COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
27 OCT 1961

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOLUME III

FASCICOLO STRAORDINARIO

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA E DELLE FORESTE

ANNALI DELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

NUOVA SERIE
VOLUME III

FASCICOLO STRAORDINARIO

ROMA
ISTITUTO POLIGRAFICO DELLO STATO
1949

10 OCT. 1949

COMITATO DI REDAZIONE

BARTOLO MAYMONE, *presidente;* ANTONIO BIRAGHI, VINCENZO CARRANTE
LUIGI MARIMPIETRI, ENRICO PANTANELLI, FRANCESCO SCURTI, *membri*

La responsabilità scientifica di tutto quanto è pubblicato negli *Annali della Sperimentazione Agraria* spetta ai rispettivi autori.

PROPRIETÀ LETTERARIA E ARTISTICA RISERVATA

È vietata la riproduzione di testi e illustrazioni dagli *Annali della Sperimentazione Agraria* senza citarne chiaramente la fonte.

SOMMARIO

Avvertenza. [Notice] 5

M. STANGANELLI: **Notizie e ricerche sui terreni siciliani.** [Information and researches on Sicilian soils] 7

M. BERTÉ: **Notizie sul comprensorio del Canale Villoresi.** [Observations on the Villoresi canal area] 127

A. COSSU: **Ricerche sui pascoli sardi con speciale riguardo alla provincia di Nuoro.** [Researches on Sardinian pastures with special reference to those of the province of Nuoro] 221

L. FANELLI: **L'olivicoltura e le varietà di olive della provincia di Potenza.** [Olive growing and the olive varieties in the province of Potenza] . . 357

C. CAROCCI BUZI: **Gli olii di oliva dell'alta Italia e della Sardegna.** [The olive oils of northern Italy and Sardinia] 409

V. GRASSO: **La lotta contro le carie del grano con composti di rame e di mercurio in rapporto alla loro influenza sul potere germinativo delle cariossidi.** [Bunt control with copper and mercury compounds in relation to their influence on the germinating capacity of wheat kernels] 451

A. CICCARONE: ***Monochaetia unicornis* (C. et E.) Sacc., agente patogeno di un grave cancro dei cipressi. Dati morfologici e biologici.** [*Monochaetia unicornis* (C. and E.) Sacc. causing a canker of *Cupressus*: morphological and biological data] 489

* * *

R. SCOSSIROLI: **Impiego di schemi e metodi statistici nella sperimentazione agraria.** [Experimental designs and statistical methods for agricultural tests] 547

E. BOTTINI: **Su alcune recenti realizzazioni nel campo della chimica agraria.** [Some new realizations in the field of the agricultural chemistry]. . 585

L. FENAROLI: **I *Carex* italiani.** [The Italian sedges (*Carex*)]. 621

AVVERTENZA

Nella riunione del 20 maggio 1949 il Comitato di redazione degli Annali, *procedendo all'esame del materiale proposto per la pubblicazione, constatava che il testo di alcuni lavori oltrepassava di molto la lunghezza massima di 32 pagine di stampa, chiaramente fissata nelle « Norme per i collaboratori » sin dall'inizio della nuova serie di questa rivista.*

Affermata la necessità che d'ora in poi tutti i collaboratori rispettino rigorosamente i limiti di spazio anzidetti, il Comitato decideva all'unanimità di non derogare in avvenire dalla suddetta norma e, solamente in via del tutto eccezionale, di riunire i lavori eccedenti la lunghezza prestabilita e pervenuti fino alla data sopra indicata in un fascicolo straordinario che oggi vede la luce.

STAZIONE SPERIMENTALE DI GRANICOLTURA PER LA SICILIA
(Direttore inc.: Mario Stanganelli)
CATANIA

MARIO STANGANELLI

NOTIZIE E RICERCHE SUI TERRENI SICILIANI

Non c'è dubbio che l'approfondita conoscenza del terreno agrario, nella sua morfologia, nella sua genesi e nelle sue caratteristiche attuali sia indispensabile ad ogni ricerca agronomica interessante una qualsiasi regione, ed è pertanto naturale che lo studio dei terreni agrari siciliani si sia prospettato all'attività della Stazione sperimentale di Granicoltura per la Sicilia, fin dalla sua fondazione.

Tuttavia sono sempre mancati i mezzi, perchè tale studio assumesse un carattere sistematico e di dettaglio, sicchè le ricerche finora compiute hanno avuto carattere occasionale, limitatamente alle zone che, caso per caso, formavano oggetto di altro tipo di esperienze.

Se, ad esempio, si perseguiva lo scopo di bonificare una zona affetta da salsedine, oppure di provare in determinate contrade la produttività di alcune razze di frumento, o di saggiare l'utilità di una data concimazione, ecc., i rilievi pedologico–agronomici assumevano carattere di subordinatività ed erano da me effettuati solo con la speranza di comprenderli poi nello studio sistematico di tutti i terreni siciliani.

Che questo studio sia necessario ad integrare i lavori d'indole più particolarmente geologica o d'indole affatto generale come quelli di Gemellaro (12), Sciuto–Patti (25), Baldacci (2), Fabiani (10), Comel (4), Principi (23) e Morani (20), sui terreni siciliani — tanto vari nella loro natura geologica, stratigrafica, pedologica ed agronomica — rimane un mio convincimento, ma l'effettiva possibilità di eseguirlo dipende dal superamento di numerose difficoltà, non ultima delle quali l'incomprensione dell'importanza di esso, specialmente da parte delle categorie agrarie interessate.

Questo stato di fatto, e le poche probabilità che esso venga in breve tempo mutato, ha fatto emergere l'opportunità di pubblicare i risultati, sia pure parziali e non coordinati in un piano organico, delle ricerche cui ho accennato. A questo sono stato anche ripetutamente

FIG. 1. – Zone cui si riferiscono i rilievi effettuati.
1) Ducea di Maniace. – 2) Piana di Catania e Pantano di Lentini. – 3) Borgo Lupo. – 4) Santo Pietro di Caltagirone. 5) Borgo Cascino. – 6) Borgo Bonsignore. – 7) Borgo Schirò. – 8) Borgo Fazio. – 9) Mondello e Monreale.

sollecitato dall'Ente di colonizzazione per il latifondo siciliano, da altri enti agrari e da privati agricoltori, ed ora mi spinge ancor più ad effettuarlo il fervore di progetti di grandi opere di trasformazione fondiaria e agraria e di irrigazione che caratterizzano l'attuale momento dell'attività agricola siciliana.

Ritengo infatti che troppo sia stata trascurata in tali progetti la conoscenza approfondita dei terreni, che avrebbe dovuto essere razionalmente una delle basi di essi e cardine dei relativi orientamenti, dai quali successivamente derivano quelli di ogni futura riforma agraria, se effettivamente si vuole che questa porti ai più fecondi frutti economici e sociali, con la realizzazione dell'incremento della produzione agraria dell'Isola.

Seppure il lavoro effettuato è lungi dal fornire un quadro organico delle condizioni e dei problemi pedologici siciliani, esso non è tuttavia di mole e d'importanza trascurabile, sicchè non mi sembra vana presunzione giudicare che, pur così incompleto, sia suscettibile di apportare un utile contributo e fornire, almeno in alcuni casi, concreti elementi a quelle opere di bonifica e di trasformazione agraria cui avanti ho accennato. È per questa ragione che alcune volte ho creduto utile riportare dati analitici anche in esteso, che potranno da altri essere praticamente utilizzati per scopi e per applicazioni particolari, che non formano oggetto di questo lavoro riassuntivo.

Le diverse zone studiate, o di cui lo studio era stato iniziato, sono schematicamente segnate nella cartina della fig. 1. Naturalmente, il tentativo più notevole di impostare le ricerche in maniera dettagliata e sistematica, è stato da me compiuto sui campi sperimentali appartenenti alla Stazione e sugli appezzamenti di terreno messi a disposizione dall'Ente di colonizzazione per il latifondo siciliano nelle annate 1940–41 e 42.

Piuttosto che un ordine geografico, nella esposizione dei risultati seguirò un criterio di pratica opportunità nel raggruppamento di varie zone, anche allo scopo di trarne, ove possibile, confronti di più immediata evidenza.

Ducea di Maniace

Il comprensorio studiato per una estensione di circa 4000 ettari, limita a valle col fiume Saraceno e col torrente Cutò e comprende a monte le zone limitrofe al territorio del Comune di Cesarò e le contrade Piano Campana, Petrosino, Sambuco e Saracena (figg. 2, 3, 4 e 5).

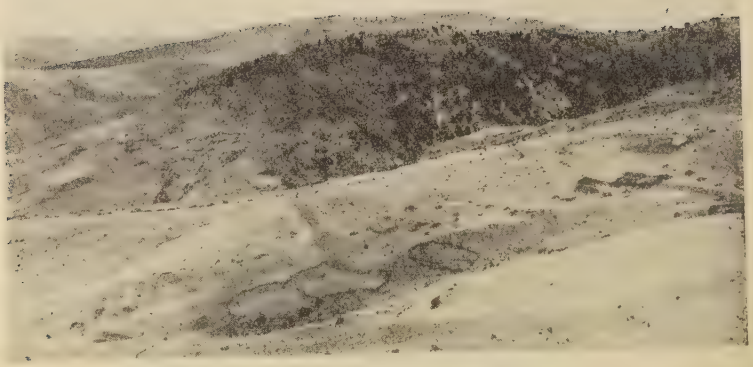


FIG. 2. – Veduta d'insieme della Ducea di Maniace.

La configurazione montuosa molto accidentata, la composizione detritica di molte zone, i numerosi torrentelli dal corso rapido e tortuoso, i continui disboscamenti, i lavori colturali e la mancanza di qualsiasi opera valida a diminuire i danni conseguenti all'erosione superficiale, agiscono in senso negativo sullo stabilizzarsi di una forma pedologica quale potrebbe essere, almeno, sotto copertura forestale.

La natura geologica dei terreni di tale contrada è differenziata da B a l d a c c i in: *a*) alluvioni recenti; *b*) argille variegate scagliose con scisti bituminosi e calcari marnosi intercalati dell'eocene medio, *c*) conglomerati a cemento argillo–sabbioso del quaternario e *d*) arenarie quarzitiche fossili nerastre o rossastre a cemento siliceo del miocene inferiore.

Le isoiete medie del quindicennio 1921–1935 indicano una piovosità di 700–800 mm. annui; per la temperatura non ho dati molto attendibili ma, considerata l'altezza (680–780 m. s. m.) e l'ubicazione, si può attribuire ad essa un valore di 13–14° C.

Clima sub–umido, dunque, sotto il quale i terreni tendono alla decalcificazione: clima che sembra adatto, ove la pedogenesi possa svolgersi indisturbata, per la formazione di terra bruna a tendenza forestale.

La carta pedologica internazionale dei suoli europei classifica questi terreni fra quelli pietrosi tendenti ai tipi di foresta secca

Fig. 3. – Veduta d'insieme della Ducea di Maniace.

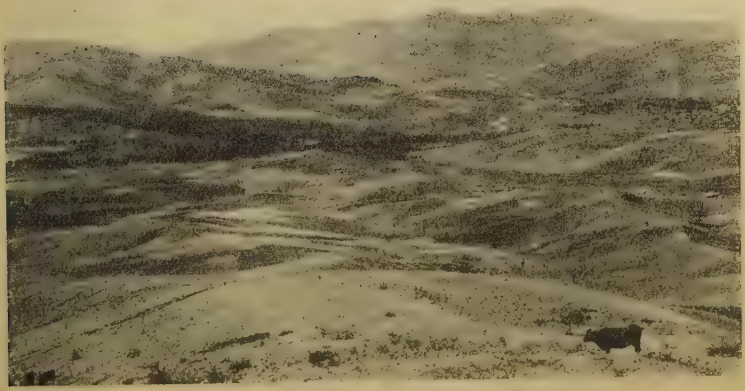


Fig. 4. – Veduta d'insieme della Ducea di Maniace.

Fig. 5. – Veduta d'insieme della Ducea di Maniace.

mediterranea con profilo ABC di cui A poco o molto decolorato e B spesso rosso o rosso–bruno. Secondo Principi, si tratta di terreni detritici su rocce argillose ed arenacee del terziario.

Non esistono divergenze notevoli fra le definizioni ora riportate e le mie osservazioni *in situ*, ma appare evidente che in questa condizione predomina la natura geologica e lo studio di dettaglio assume massima importanza ai fini agronomici.

In effetti, nelle limitatissime aree ove è possibile osservare un «profilo», a differenza di quanto rileva la carta pedologica internazionale, non mi è accaduto di trovare l'orizzonte B nè all'osservazione diretta nè all'analisi chimica e meccanica.

Nel tratti pianeggianti, generalmente poco sviluppati, ai margini dei vari torrenti, si notano solo profili con orizzonti A–C come quello riprodotto nella fig. 6 e rilevato sulla sponda sinistra del torrente Martello, non lontano dalla contrada chiamata Boschetto Vaccheria. Ivi l'orizzonte A, di spessore variabile e di colore bruno–cioccolato, ricco di radichette, sciolto ma non incoerente, ricco di pietrisco di arenarie silicee compatte, ha già perduto tutti i carbonati, ha reazione sub–acida e si distingue dall'orizzonte C per il colore e per la minore grossezza dei suoi componenti meccanici, oltre che per le caratteristiche relative alla percentuale degli elementi chimici. Nelle zone

Fig. 6. – Sponda del torrente Martello.

Fig. 7. – Frana di argilla grigia eocenica in contrada Scorzone: a destra, costone di argilla rossastra.

Fig. 8. – Disfacimento e trasporto di rocce argillose ed arenarie.

in pendio, i profili rilevabili, pur differendo per il colore fondamentale dovuto al cambiare della roccia madre, conservano la caratteristica comune di mostrare il dilavamento di carbonati e la tendenza alla formazione di terra bruna. Così, poco a nord del castello di Maniace e della casa adibita, nel 1941, a caserma dei carabinieri, si osserva un declivio decisamente argilloso con orizzonte A di 50–60 cm. di spessore, grigio–bruno, fessurato in blocchi quadrangolari con frequenti pseudomiceli di carbonati e numeroso pietrisco arenaceo o calcareo: orizzonte C_o privo di pseudomicelio ma più ricco di carbonati ed orizzonte C formato di argilla grigia, ricca di carbonati.

Per il resto, e nella maggioranza assoluta dei casi, non esiste profilo pedologico, differenziato nei vari orizzonti; nè può essere diversamente in una zona pietrosa, franosa e sconvolta, come in qualche modo può rilevarsi dalle vedute d'assieme delle figg. 2, 3, 4 e 5 e dalle riproduzioni di dettaglio delle figg. 7, 8, 9 e 10. Entro tale variabilità morfologica del rilievo, si nota ancora una notevole variabilità petrografica, poichè nella zona studiata si osservano aree in cui predomina la copertura delle lave etnee generalmente porose e bollose; aree di assoluto dominio delle argille variegate scagliose dell'eocene, da cui talvolta affiorano conglomerati sabbiosi del quaternario (figg. 11, 12 e 13) o piastre di roccia argillosa (fig. 10); aree letteralmente coperte

Fig. 9. – Disfacimento e trasporto di rocce argillose ed arenarie.

Fig. 10. – Piastre affioranti di roccia argillosa.

Fig. 11. – Affioramenti sabbiosi del quaternario in contrada Saracena.

di massi e ciottoli di arenarie mioceniche sabbioso–silicee e venature calcaree ed in cui la dissoluzione del calcare provoca una fitta ed irregolare fessurazione (fig. 14) ed aree, infine, in cui si osserva una caotica mescolanza di tutti i componenti petrografici su detti.

Per quanto concerne le variazioni di colore superficiale delle terre, esse possono considerarsi fondamentalmente grige o grigio–brune, tendenti al bruno cioccolato nelle pianure, se derivanti dalle argille eoceniche, mentre hanno colore bruno–nero se di origine lavica e bruno–ferrigno se originate dal disfacimento delle arenarie mioceniche.

Frequentemente, soprattutto nella zona compresa fra la masseria Sambuco, il rilievo della rocca Saracena e Zerilli Soprana, si osservano delle aree irregolari di argille scagliose eoceniche fortemente colorate in rosso vinoso o rosso nerastro. Tale fatto non va attribuito ad una tendenza di sviluppo di « terra rossa », ma semplicemente ad una mescolanza (in percentuale variabile secondo i posti) dell'argilla grigia eocenica con i prodotti di alterazione delle arenarie rosso–brune o degli scisti nerastri talvolta presenti. Ciò fa supporre l'osservazione diretta e conferma l'analisi chimica. A questo proposito, e prima di esporre i risultati di alcune analisi da me eseguite, ritengo opportuno far precedere un cenno sui metodi adoperati.

Trattandosi di terre sviluppatesi in clima mediterraneo, generalmente considerato adatto alla formazione di « terra rossa », ho eseguito l'attacco con acido solforico concentrato bollente, allo scopo

FIG. 12. – Affioramenti sabbiosi del quaternario in contrada Saracena.

FIG. 13. – Affioramenti sabbiosi del quaternario fra le argille variegate dell'eocene.

di avere documenti analitici paragonabili e indicazioni attendibili, per quanto concerne la formazione di « terre rosse » o l'eventuale tendenza alla laterizzazione, dal rapporto fra silice combinata e sesquiossidi, escludendo il quarzo.

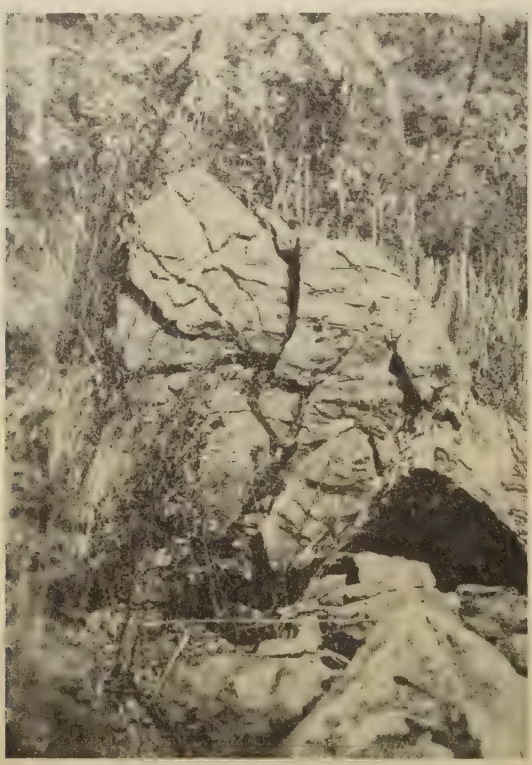


FIG. 14. – Rete di fessurazioni di una roccia arenaria prodotte dalla dissoluzione di carbonati.

I metodi seguiti per l'analisi chimica, consistono in attacchi acidi ed alcalini con le seguenti modalità:

gr. 1 di terra < 2 mm. di diametro, privata delle radichette e dei residui organici visibili, si pesta in mortaio di agata, si trasporta in beker su b. m. con 25 cc. di acqua distillata e si tratta con acido cloridrico concentrato a gocce finchè, scomparsa l'effervescenza dovuta ai carbonati, il liquido contenga circa il 5 % di HCl; si lascia il beker ancora 10′ a b. m., si filtra, si lava 5 volte con soluzione calda di HCl al 5 % e si finisce di lavare con acqua fino a scomparsa di

reazione acida. Il filtrato si può aggiungere al filtrato dell'estratto solforico (ottenuto come dirò fra poco), ma io ho preferito analizzarlo a parte per avere anche una indicazione approssimata della parte più facilmente solubile. Il residuo del trattamento cloridrico sopradescritto si trasporta in palloncino a collo lungo, vi si aggiungono 10 cc. di $H_2 SO_4$ conc. si fa bollire dolcemente per due ore, si aggiungono altri 10 cc. di $H_2 SO_4$ e si continua a far bollire per due ore ancora; si diluisce con acqua distillata, si filtra, si lava con acqua distillata bollente fino a scomparsa della reazione acida ed il filtrato si analizza secondo i comuni metodi. Dal residuo insolubile in acido solforico si estrae, trattando con soluzione di carbonato sodico al 5 %, la silice proveniente dall'argilla e si determina coi metodi ordinari.

Le indagini circa le quantità presenti di silice amorfa e di allumina provenienti dalla naturale demolizione dei silicati, ossia della silice e dall'allumina « secondaria », sono state eseguite col metodo Gedroiz* alla potassa caustica sul terreno $<$ 2 mm.

Come base di calcolo si assume il rapporto silice/allumina del caolino disidratato; dedotte le quantità di silice e di allumina presenti nel detto rapporto, si calcola quale dei due elementi è in eccesso.

L'analisi meccanica è stata eseguita secondo il metodo descritto in altra pubblicazione **; l'*humus* ossidabile in base al metodo del permanganato. I risultati di tutte le analisi sono espressi in per cento sulla terra $<$ 2 mm. secca a 105° salvo indicazioni diverse. I dati relativi agli estratti solforici comprendono anche quelli che si riferiscono agli estratti cloridrici.

Distinti, come ho detto, i tipi di terreno predominanti nella zona di Maniace riporto qui appresso i risultati relativi a quattro suoli. Il campione n. 474 è stato prelevato su una collina fra le contrade Porticello e Zerilli soprano e corrisponde ad una sezione priva di profilo differenziato: il colore dello strato prelevato (da 0 a 25 cm. di profondità) appare grigio scuro, ricco di radichette, fortemente fessurato a causa dell'alto contenuto in elementi fini, quasi privo di pietrisco e mediamente fornito di *humus*.

In località poco distante dal luogo dove fu prelevato il campione n. 474, e sullo stesso substrato di argille eoceniche, si nota una larga zona di terra rosso–vinosa avente le stesse caratteristiche morfologiche, se si prescinde dal colore, di quella precedentemente descritta, ma nella quale si possono differenziare due orizzonti: l'orizzonte A

---

* Gedroiz, K. K. Chemische Bodenanalyse. Berlin, G. Bornträger, 1926.
** Stanganelli, M. Sui metodi di analisi meccanica del terreno. Note I–II–III. Staz. Sperim. di Granic. per la Sicilia, Catania.

e l'orizzonte C_0 di transizione fra A e la roccia madre. Ho prelevato perciò due campioni indicati col n. 472 A e 472 C_0.

Inoltre, poichè in prossimità del castello di Maniace a circa tre chilometri di distanza dalle colline suddette di Zerilli soprano, durante gli scavi d'un pozzo, in zona coperta da materiale lavico di epoca ignota, vennero fuori strati di argilla grigia e di argilla rosso–vinosa simili ai campioni n. 474 e 472 di cui sopra, ma giacenti a profondità di circa 60–65 m., ritenni opportuno prelevare anche due campioni di tali argille (n. 475 argilla grigia e n. 471 argilla rossa) ed esaminarle in confronto a quelle di Porticello e Zerilli soprano.

Dai dati analitici esposti nella tabella I e relativi agli estratti solforici eseguiti come descritto precedentemente, si desume, per i campioni superficiali n. 474 (grigia), 472 A e 472 C_0 (rosse), un maggior contenuto in basi e soprattutto in composti dell'allumina, del manganese, del calcio e del magnesio nella terra rosso–vinosa, dovuto, come mostrerò meglio fra poco, a rimescolamento di sfatticcio di rocce manganisifere con argilla grigia; si nota anche un aumento della quota solubile in $H_2 SO_4$ dovuto allo stesso motivo e corrispondentemente si rileva la diminuzione del coefficiente Ki e l'aumento del coefficiente ba di Harrassowitz.

Nel confronto fra loro, dei campioni 475 e 471 presi a 60 metri di profondità e sotto copertura lavica, il senso delle osservazioni è perfettamente analogo a quelle sovrariportate per i campioni 474 e 472 presi in superficie e ciò può interpretarsi come un'attendibile prova dell'ipotesi per cui l'andamento climatico dell'epoca precedente l'eruzione lavica in oggetto non differiva gran che dall'attuale.

Il confronto infine fra campioni di superficie e campioni di profondità non è privo d'interesse in quanto i dati relativi alle due terre grige ed alle due terre rosse, dimostrano, nell'un caso e nell'altro, che l'azione degli atmosferili ha indotto esigue variazioni sul contenuto in sostanze basiche e sulla silice, dando un'idea dell'indirizzo della pedogenesi e della lentezza enorme del processo che tende alla lisciviazione delle basi nella zona in istudio. Per conseguenza, anche i rapporti Ki e ba subiscono variazioni di scarso rilievo.

Maggiormente indicativi sono invece i risultati dell'analisi meccanica (tabella I), chiara risultando la demolizione dei componenti più grossi e l'aumento degli elementi colloidali nei suoli che sono rimasti esposti all'azione degli agenti atmosferici ed ai lavori culturali.

Dalla tabella II inoltre si desume una notevole variazione nel rapporto fra silice ed allumina amorfe nel confronto fra la terra grigia di superficie (n. 474) e quella di profondità (n. 475) mentre lo

Componenti	Estratti cloridrici					Estratti solforici									
	474	472		475	471	474		472				475		471	
		A	C_o					A		C_o					
	%	%	%	%	%	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	1,04	tracce	tracce	0,79	tracce	31,73	526,20	31,26	518,41	31,79	527,20	28,53	473,12	31,18	517,08
Al_2O_3	0,53	0,78	2,02	0,58	0,87	15,05	147,26	20,66	202,15	22,63	221,43	19,92	194,91	21,08	206,26
Fe_2O_3	1,20	0,84	0,97	1,65	1,06	6,75	42,27	7,84	49,10	7,91	49,54	6,98	43,71	9,63	60,31
MnO	0,10	0,86	0,57	0,15	0,70	0,25	3,52	0,86	12,12	0,57	8,04	0,21	3,00	0,70	9,87
CaO	1,23	5,95	4,71	1,43	2,25	2,35	41,91	8,35	148,92	8,59	153,20	2,40	42,80	5,27	94,00
MgO	0,40	0,65	0,45	0,50	0,55	1,96	48,61	2,69	66,71	2,33	57,79	2,53	62,75	2,88	71,43
Na_2O	0,57	0,55	0,70	0,80	1,00	1,22	20,00	1,66	26,77	1,90	30,64	1,49	24,03	2,87	46,29
K_2O	0,46	0,40	0,60	0,75	0,80	0,74	7,85	0,80	8,49	0,87	9,23	0,81	8,60	1,09	11,57
Totale sol. in HCl	5,52	10,03	10,02	6,65	7,23										
Perdita a fuoco						7,19		11,01		11,13		6,73		5,98	
Totale sol. in H_2SO_4						67,24		85,13		87,72		69,60		80,68	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)							3,57		2,56		2,38		2,42		2,51
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3+Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$							2,78		2,06		1,94		1,98		1,94
b a (Harrassowitz)							0,47		0,91		0,87		0,39		0,74
CO_2								0,88	20,00	0,88	20,00	tracce		tracce	
N								0,13		0,09				0,06	
Humus								1,40		1,09				0,40	
Analisi meccanica (% sulla terra < 2 mm.)															
Sabbia gr. (2÷0,2 mm.)	0,48	1,00	0,50	0,23	0,39										
Sabb. fine (0,2÷0,02 mm.)	4,17	9,90	13,12	11,69	2,14										
Limo (0,02÷0,002 mm.)	34,42	26,70	31,85	43,16	42,32										
Argilla (<0,002 mm.)	60,93	62,40	54,53	44,92	55,15										

Tabella II

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Terreni	SiO_2 %	SiO_2 Mol.	Al_2O_3 %	Al_2O_3 Mol.	$SiO_2+Al_2O_3$ %	Caolino %	Eccesso SiO_2 %	$SiO_2+Al_2O_3$
Campione n. 474 . .	0,54	8,95	0,11	1,09	0,65	0,24	0,41	8,17
» » 472 A .	0,48	7,94	0,29	2,84	0,77	0,64	0,13	2,74
» » 472 C_0 .	0,49	8,24	0,27	2,64	0,76	0,59	0,17	3,17
» » 475 . .	0,58	9,60	0,21	2,10	0,79	0,47	0,33	4,60
» » 471 . .	0,48	7,94	0,23	2,16	0,71	0,50	0,22	3,67

stesso fatto non si rileva confrontando le due terre rossastre. Sarebbe interessante approfondire la questione e pervenire ad una spiegazione fondata su documenti analitici, poichè in base al referto attuale si può solo ipotizzare che il complesso assorbente della terre rossastre è più stabile nel tempo di quello delle terre grige.

A conferma, infine, di quanto ho detto circa il maggior contenuto in elementi basici del campione superficiale di terra rossastra (472) rispetto a quello di terra grigia (474), e particolarmente per spiegare la quantità eccezionale di manganese in esso contenuta, espongo qui di seguito, nella tabella III, i risultati delle analisi di un'arenaria rossa e di uno scisto nerastro in via di disfacimento prelevati nelle immediate prossimità del luogo cui appartiene il campione n. 472.

Tabella III

Componenti	Estratto cloridrico		Estratto solforico			
	Arenaria rossa %	Scisto nero %	Arenaria rossa %	Arenaria rossa Mol.	Scisto nero %	Scisto nero Mol.
SiO_2 combinata	tracce	tracce	6,30	104,47	8,79	145,77
Al_2O_3	2,65	9,60	5,96	58,32	14,08	137,77
Fe_2O_3	28,28	18,88	30,55	191,32	27,43	171,78
MnO	12,20	12,07	12,20	172 —	15,16	213,73
CaO	5,76	5,39	8,64	154,09	10,43	186,02
MgO	5,80	2,96	6,30	156,25	3,75	93,01
Na_2O	0,50	0,50	2,70	43,55	2,86	46,13
K_2O	0,30	0,30	0,45	6,34	0,48	5,09
Totale sol. in HCl . . .	55,49	49,70				
Perdita a fuoco			26,42		16,01	
Totale sol. in H_2SO_4 . .			99,22		98,99	
CO_2			6,38		4,84	

FIG. 15. – M a n i a c e : campo sperimentale in contrada Boschetto Vaccheria.

L'eccezionale contenuto in composti del manganese, quasi completamente solubili in H Cl diluitissimo, e del ferro delle due rocce in esame, spiega sufficientemente il colore impartito alle terre vicine ed esclude altre ipotesi, tanto per le terre di superficie, quanto per quelle ritrovate sotto copertura lavica.

Rimandando alla fine del presente lavoro la discussione relativa alla classificazione pedologica delle terre appartenenti al comprensorio della Ducea di Maniace, dovrei ora passare alla esposizione dei risultati relativi al contenuto in *humus*, azoto, calcare, potassio e fosforo assimilabile determinati su 200 campioni dei 450 prelevati, in quanto il lavoro, che spero di riprendere nel venturo anno, fu sospeso durante lo stato di emergenza. Tale descrizione riuscirebbe però poco chiara, mentre molto più semplicemente si può rendere manifesto il risultato delle analisi riguardanti in definitiva la « situazione alimentare » del terreno a mezzo delle mappe su cui si sono delimitate le zone, a contenuto medio percentuale compreso entro determinati limiti, delle principali sostanze nutritive (tavv. 1, 2, 3, 4, 5 e 6). In via del tutto generale si può trarre la conclusione che le terre in oggetto non abbisognano, per la maggior parte, di forti concimazioni fosfo-potassiche di « arricchimento », ma è bene ribadire il concetto che queste zone appaiono fra le più soggette alle erosioni superficiali ed ai franamenti e che perciò costituisce una necessità regolamentare i corsi d'acqua e sistemare i pendii.

Ritenendo superfluo riportare tutti i dati analitici in base ai quali sono state differenziate le zone, mi limito a trascrivere qui di seguito i risultati d'analisi relativi a tre campi sperimentali nelle contrade Zerilli Sottano, Zerilli Soprano e Boschetto Vaccheria:

Componenti		Zerilli Sottano Campione n.				Zerilli Soprano Campione n.				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1
Acqua perduta a 105° C.	%	5,24	5,24	4,80	5,12	3,90	3,40	3,78	3,56	2,77
Perdita a fuoco 600° C.	»	5,62	5,51	5,36	5,22	5,88	5,40	5,52	6,21	6,39
Carbonati	»	tracce	1,53	4,09	3,58	10,93	11,75	12,68	13,37	ass.
Humus	»	1,72	1,75	1,22	1,68	1,98	2,15	1,75	1,79	1,60
Azoto totale	»	0,22	0,19	0,16	0,13	0,18	0,13	0,19	0,18	0,12
K_2O assorbibile	»	0,023	0,025	0,024	0,023	0,032	0,031	0,026	0,023	0,017
Fabbisogno fosfor. (Tommasi) in kg di P_2O_5 da aggiungere per ha.	»	114	115	70	70	70	70	100	100	ø
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.)	»	3,33	3,24	1,67	2,45	7,77	7,57	7,40	6,60	7,35
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.)	»	18,09	12,86	19,03	18,50	14,09	17,08	9,78	4,80	44,01
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.)	»	20,79	25,33	24,26	24,56	32,78	28,15	26,44	37,43	21,39
Argilla (< 0,002 mm.)	»	57,83	58,57	55,04	54,49	45,36	47,20	56,38	51,17	27,25
pH	»	7,5	7,5	7,7	7,5	7,9	7,9	7,7	7,7	6,2

Considerata la notevole disformità geologica e petrografica di tutta la zona, bisogna riconoscere che le variazioni riscontrate nei tre campi sperimentali sono relativamente piccole e in ogni caso fra le meno notevoli in confronto a quelle riscontrate in altre zone che descriverò in seguito. Dei tre campi esaminati, il più uniforme nella composizione del suo strato superficiale è quello di Zerilli Soprano: i meno uniformi quelli di Zerilli Sottano e di Boschetto Vaccheria che sono maggiormente esposti a rimescolamenti ed aggiunte di materiali di nuovo apporto per la loro posizione valliva e non discosta dal fiume Saraceno.

A mio avviso, le conclusioni tratte dallo studio di dettaglio eseguito nella ducea di Maniace, non possono estendersi ad altri comprensori, vicini o lontani, in considerazione della notevole disformità dei terreni analizzati e della conseguente variazione dei dati analitici. Come ho già detto nelle premesse di questo lavoro, è solo il rilievo sistematico di ogni zona che può portare una certa utilità alla pratica agraria, mentre le generalizzazioni e le classificazioni di più ampio respiro possono giovare solo da un punto di vista per così dire didattico o, comunque, del tutto teorico. Eviterò per questo motivo di elencare altre zone dell'Isola il cui aspetto geo morfologico autorizzerebbe a considerarle come simili alla zona in oggetto e passo alla descrizione dei:

Comprensori di Borgo Cascino e di Santo Pietro di Caltagirone

Il comprensorio di Borgo Cascino e quello di Santo Pietro, fanno parte di una zona pliocenica che comprende la parte dei territori di Caltanissetta–Enna–Piazza Armerina, limitate dalle contrade

Tabella IV

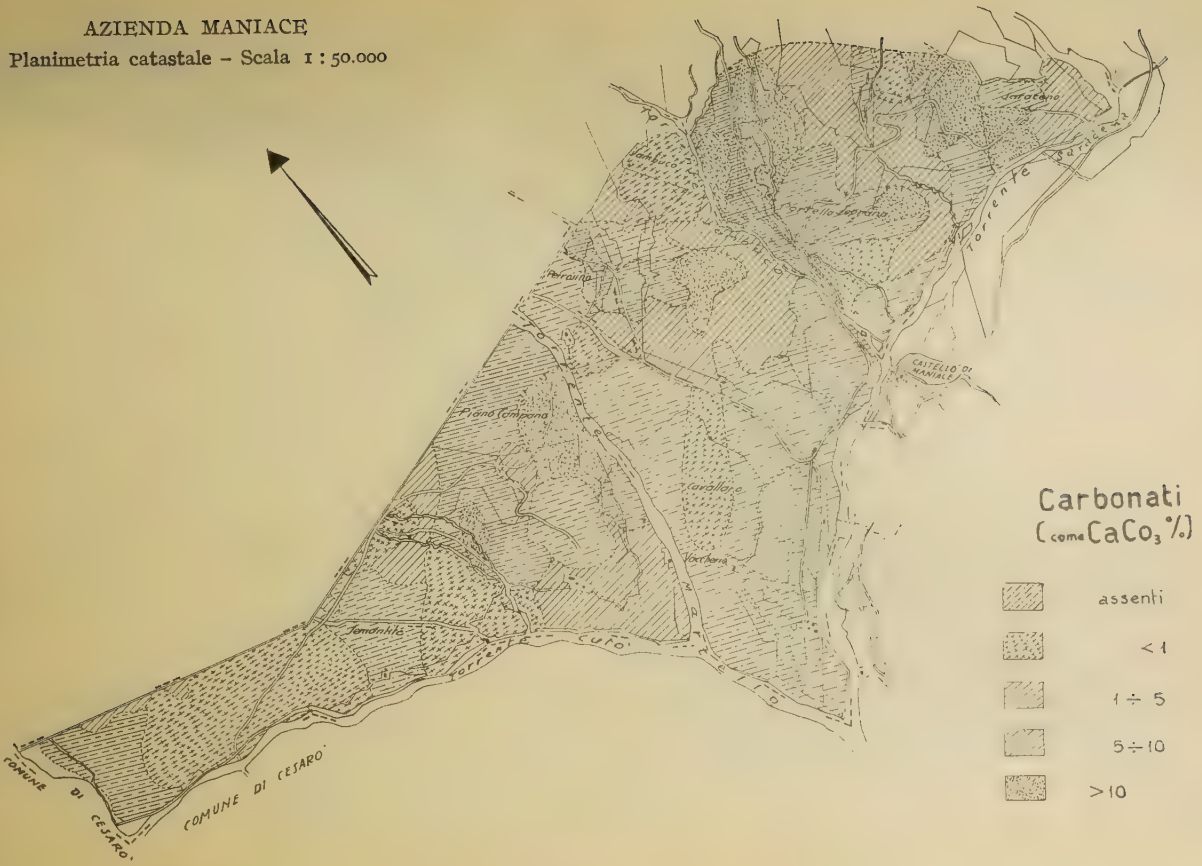
Boschetto Vaccheria Campione n.										Zerilli Sottano (Variazioni)	Zerilli Soprano (Variazioni)	Boschetto Vaccheria (Variazioni)
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
3,55	3,46	3,42	2,86	2,58	2,44	3,89	2,75	3,67	3,10	4,80 ÷ 5,24	3,40 ÷ 3,90	2,44 ÷ 3,89
4,38	3,94	8,12	3,85	6,54	5,84	8,44	3,39	4,51	3,97	5,22 ÷ 5,62	5,40 ÷ 6,21	3,39 ÷ 8,44
ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	ass.	tracce ÷ 4,09	10,93 ÷13,37	Ø ÷ Ø
1,65	1,50	1,75	1,60	1,60	1,70	1,65	1,60	1,70	1,65	1,22 ÷ 1,75	1,75 ÷ 2,15	1,50 ÷ 1,75
0,16	0,12	0,17	0,13	0,15	0,12	0,13	0,12	0,13	0,12	0,13 ÷ 0,22	0,13 ÷ 0,19	0,12 ÷ 0,17
0,015	0,015	0,020	0,015	0,015	0,015	0,017	0,015	0,026	0,021	0,023 ÷ 0,025	0,023 ÷ 0,032	0,015 ÷ 0,026
Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	70 ÷ 115	70 ÷ 100	Ø ÷ Ø
4,57	4,86	2,64	7,97	15,08	7,93	3,84	6,65	5,64	6,17	1,67 ÷ 3,33	6,60 ÷ 7,77	2,64 ÷ 15,08
36,29	43,77	24,99	34,95	41,81	44,41	22,34	47,03	17,70	32,74	12,86 ÷19,03	4,80 ÷17,08	22,34 ÷47,03
16,48	14,91	31,94	24,50	16,32	20,91	24,92	13,91	29,84	21,31	20,79 ÷25,33	26,44 ÷37,43	13,91 ÷31,94
42,66	36,46	40,43	32,58	26,79	26,75	48,90	32,41	46,82	39,78	54,49 ÷58,57	45,36 ÷56,38	26,75 ÷48,90
6,4	6,4	6,6	6,5	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	7,5 ÷ 7,7	7,7 ÷ 7,9	6,2 ÷ 6,6

AZIENDA MANIACE

Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000

AZIENDA MANIACE

Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000



AZIENDA MANIACE

Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000

Azoto totale
(N %)

< 0.05

0.05 ÷ 0.10

0.10 ÷ 0.15

> 0.15

AZIENDA MANIACE

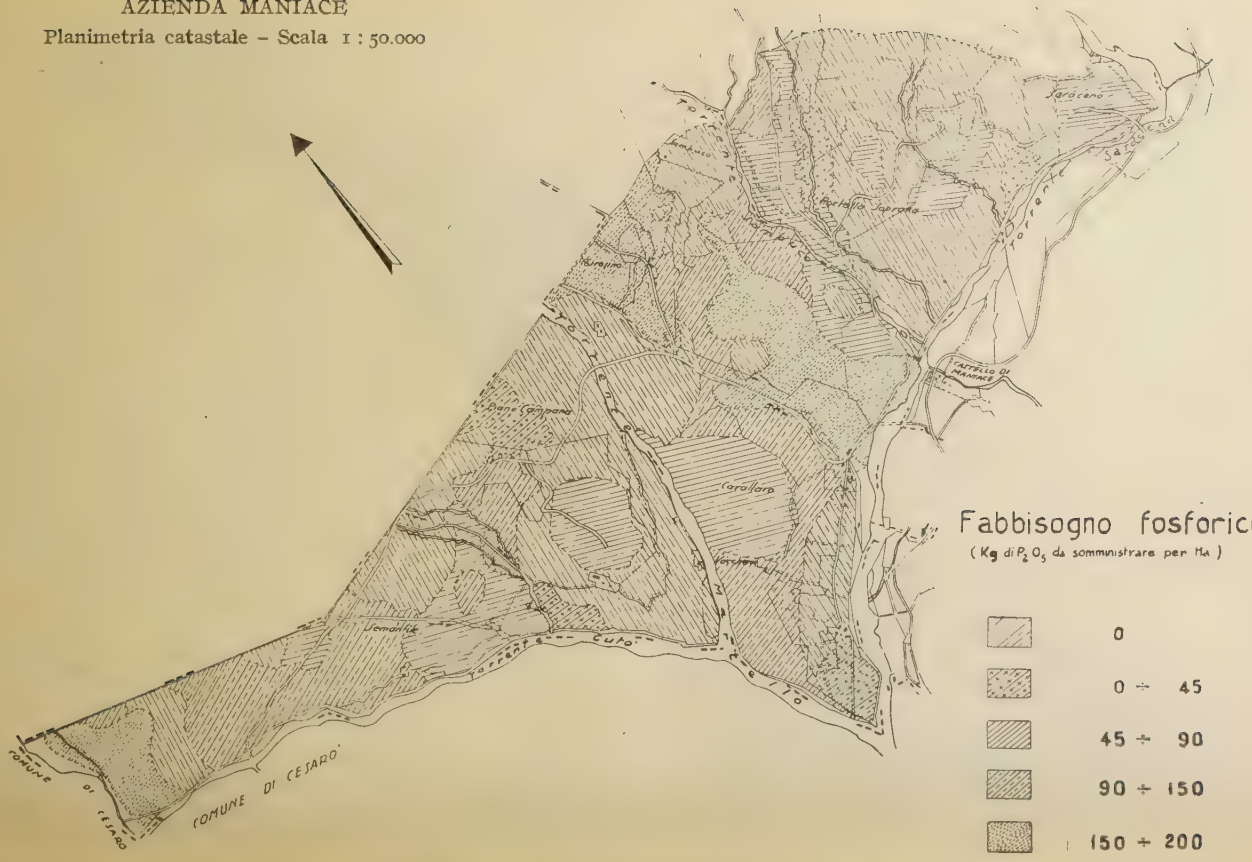
Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000

Humus %

- < 1.00
- 1.00 ÷ 1.40
- 1.40 ÷ 1.80
- 1.80 ÷ 2.50

AZIENDA MANIACE

Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000



AZIENDA MANIACE
Planimetria catastale – Scala 1 : 50.000

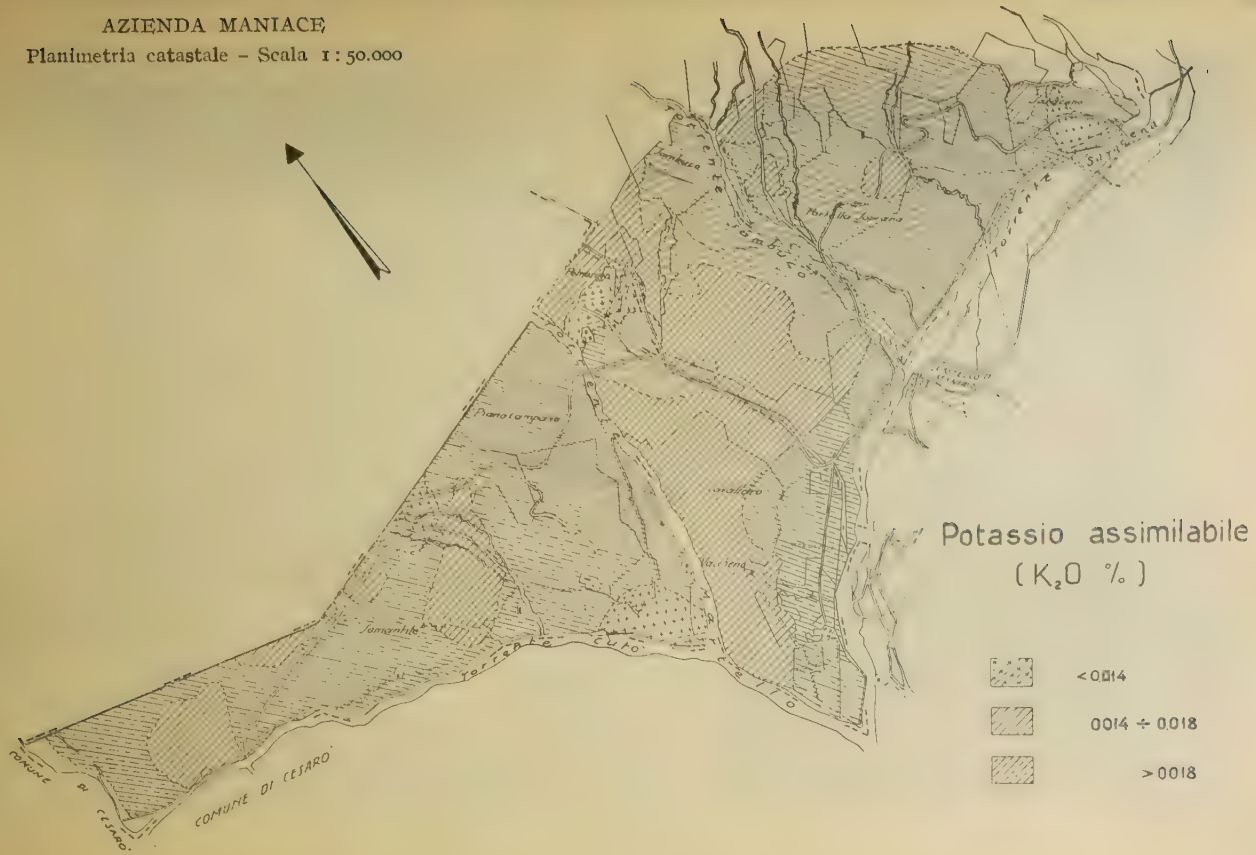


Fig. 16. – Borgo Cascino: successione pliocenica sulla sponda destra del fiume Morello.

Sabbucina e Capodarso e che toccando Caltagirone, Grammichele e Acate, si affaccia sulla Piana di Gela.

Tale zona, dolcemente collinosa, è costituita superficialmente da sabbie subappenniniche del pliocene superiore, ma spesso alla superficie affiorano grossi conglomerati sabbioso–calcarei ricchi di residui fossili di origine marina od argille azzurre della stessa epoca geologica (figg. 16, 17, 18 e 19).

Il clima cui tale comprensorio soggiace è caratterizzato in media da 600 mm. annuali di pioggia e 17° C. di temperatura con un rapporto P/T pari a circa 35. Va subito notato però che, ai fini di una classificazione pedologica, i valori termo–pluviometrici debbono essere considerati soprattutto in funzione della composizione meccanica e della stratigrafia. Rimando la discussione su questo punto, alla fine della descrizione delle zone studiate, quando sarà più agevole effettuare alcuni confronti e trarne qualche conclusione al riguardo, bastando qui averle accennate.

Il soprasuolo sabbioso e quindi molto permeabile, che costituisce per la massima parte il comprensorio in oggetto, è considerato dal P r i n c i p i come « terra bruna » su sedimenti conglomerati, mentre in base alla carta pedologica internazionale dei suoli europei, redatta da Stremme, si tratta di zone tendenti alla formazione di terra rossa.

Fig. 17. – S. Pietro di Caltagirone: conglomerati sabbioso–calcarei ricchi di fossili in contrada Vaccarizzo.

Fig. 18. – S. Pietro di Caltagirone: lastroni e conglomerati sabbioso–calcarei affioranti e coperti di terra rosso–bruna, sotto bosco di sugheri in contrada Piano Chiesa.

Fig. 19. – Borgo Cascino: argilla azzurra, sabbia gialla e tufi affioranti sulla sponda destra del torrente Torcicoda.

In effetti si osserva che le terre dei comprensori in oggetto, a seconda che conservano o meno l'antica copertura forestale (in predominanza di sughere ed olivastri), ed a prescindere dalle variazioni di colore dovute all'affiorare dei banchi calcarei od argillosi, si presentano brune o rossigne se sottobosco, più chiare o nettamente rosso–giallastre nelle zone disboscate e coltivate da qualche decennio. Corrispondentemente all'attenuazione del colore diminuisce il contenuto in sostanze umiche sicchè appare verosimile che, se anche sotto copertura forestale ed in condizioni naturali di pedogenesi, l'attuale clima consente la colorazione bruno–rossastra del terreno, il denudamento ed i lavori colturali tendono a fare scomparire il primitivo colore, sostituendolo col bruno chiaro o col giallo–rosso e dando luogo a prodotti di colore differente dalla tipica « terra rossa » del palermitano.

A me sembra perciò che la classificazione riportata sulla carta pedologica internazionale abbia bisogno di precisazioni soprattutto di ordine chimico così come la classificazione proposta dal P r i n c i p i. L'ulteriore esame dei risultati analitici porterà un chiarimento al riguardo.

Premesso che non sempre ho riscontrato la presenza di un orizzonte illuviale nei profili studiati, ma che, più spesso, si passa dall'orizzonte A alla roccia madre, soprattutto nei suoli da lungo tempo

Componenti	Estratti cloridrici				Estratti solforici							
	574		577		574				577			
					A		C		A		C	
	A %	C %	A %	C %	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	1,11	0,14	0,64	0,30	14,68	243,45	5,22	86,57	13,77	228,36	5,78	95,85
Al_2O_3	8,62	5,54	3,05	2,71	15,64	153,03	7,56	73,97	7,75	75,83	3,50	34,25
Fe_2O_3	1,24	1,20	1,94	1,93	6,53	40,89	6,62	41,46	7,75	48,53	5,18	32,44
MnO					tracce		tracce		tracce		tracce	
CaO	8,14	36,78	23,15	45,92	8,32	148,39	37,01	660,07	23,36	416,62	46,17	823,43
MgO	0,63	0,32	0,42	0,41	2,40	59,52	0,63	15,63	1,08	26,78	0,70	17,36
Na_2O					0,66	11 —	0,41	7 —	0,67	11 —	0,54	9 —
K_2O					0,16	2 —	0,10	1 —	0,38	4 —	0,10	1 —
Totale solub. in HCl	19,74	43,98	29,20	51,27								
Perdita a fuoco					19,15		32,62		26,36		37,90	
Totale solub. in H_2SO_4					67,54		90,17		81,12		99,87	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)						1,59		1,17		3,01		2,80
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$						1,26		0,75		1,84		1,44
ba (Harrassowitz)						1,05		9,02		5,68		24,32
CO_2					2,25	51,13	16,03	364,31	9,31	211,60	18,75	426,13
N					0,12		0,06		0,10		0,06	
Humus					1,30		0,82		1,25		0,76	

FIG. 20. – Borgo Cascino: cava di pietra in contrada Pasquasia (campione n. 574).

coltivati (e molto probabilmente per il mescolamento dei due orizzonti prima esistenti), trascrivo i risultati dello studio di due profili di terra incolta delle contrade Pasquasia (campione n. 574) e Capodarso (campione n. 577), ambedue prossime al Borgo Cascino e di cui il primo è più sviluppato e maturo, mentre il secondo è all'inizio del suo sviluppo su una roccia madre meno ricca di allumina e con diverso rapporto K i di quello della roccia madre che ha dato origine al primo.

L'esame delle cifre esposte non lascia dubbi circa i movimenti apparenti della silice combinata, dell'alluminio e, meno notevolmente, del ferro, e quelli reali del calcio, nel senso che i primi tendono a concentrarsi in superficie in conseguenza della scomparsa del calcio; la corrispondenza molecolare fra calcio e anidride carbonica indica che circa la metà del calcio è presente sotto forma di carbonato. Il fatto, inoltre, che elementi quali il sodio, il potassio e il magnesio si trovino costantemente in maggior copia nell'orizzonte superficiale, fa supporre che essi lo sono per la maggior parte allo stato di silicati poco solubili: questa ipotesi è confermata dai risultati delle determinazioni di potassio solubile od assimilabile di cui parlerò in seguito, nonchè dai risultati dell'estratto cloridrico. Notevole il fatto, su cui tornerò in seguito, che il rapporto $K\,i$ del campione 574 è inferiore a 2, ma tende ad aumentare nell'orizzonte A rispetto all'orizzonte C.

Giova intanto mettere in rilievo che, nella visione d'insieme del comprensorio di Borgo Cascino e di Santo Pietro, lo strato superficiale di terreno appare abbastanza uniforme, ma occorre notare che lo spessore di tale strato non è sempre lo stesso, mentre la natura del sottosuolo, a volte argillosa (argilla azzurra), talaltra è costituita da conglomerati sabbioso-calcarei. Le erosioni e le lavorazioni, mettendo a nudo il sottosuolo, o mescolandolo al soprasuolo, apportano variazioni di ordine chimico-meccanico e cromatico, che, malgrado le apparenze, sono tuttavia molto frequenti.

Dai risultati dell'analisi con idrato potassico (tabella VI) emerge una certa variabilità del complesso di scambio per quanto riguarda il rapporto silice/allumina tanto nel confronto fra orizzonte A e roccia madre, quanto in quello fra comprensorio di Borgo Cascino e comprensorio di Santo Pietro.

Tabella VI

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Terreni	SiO_2		Al_2O_3		$SiO_2+Al_2O_3$	Caolino	Eccesso SiO_2	SiO_2/Al_2O_3
	%	Mol.	%	Mol.	%	%	%	
Camp. n. 574 (A)	0,430	7,13	0,270	2,64	0,700	0,588	0,112	2,70
» 574 (C)	0,249	4,13	0,124	1,21	0,373	0,270	0,103	3,41
» 577 (A)	0,403	6,68	0,154	1,51	0,557	0,336	0,221	4,42
» 577 (C)	0,298	4,94	0,184	1,80	0,482	0,401	0,081	2,70

Questa variabilità trova riscontro anche nei dati dell'analisi meccanica della tabella VII:

Tabella VII

Analisi meccanica sulla terra < 2 mm.

Componenti	N. 574		N. 577	
	A	C	A	C
Sabbia grossa ($2 \div 0{,}2$ mm.)	0,50	1,20	0,35	2,88
Sabbia fine ($0{,}2 \div 0{,}02$ mm.)	26,00	68,31	27,66	48,33
Limo ($0{,}02 \div 0{,}002$ mm.)	25,15	10,86	26,35	23,64
Argilla ($< 0{,}002$ mm.)	48,35	19,63	45,64	25,23

Va notato però che la variabilità dei dati soprariportati dell'analisi meccanica nei due orizzonti dello stesso profilo e fra i due profili esaminati non offre l'esatta visione delle differenze esistenti in effetto fra le diverse zone, troppo pochi essendo due esempi in relazione alla frequenza delle variazioni che si rilevano e che, come ho

FIG. 21. – Borgo Cascino: mescolanza di strati di varia natura presso il bevaio Salinelle.

detto, sono in gran parte da attribuire alle erosioni ed alle lavorazioni che scoprono, o mescolano, i sottostanti strati argillosi e conglomeratici.

Valga a confermare l'assunto la visione di alcune delle fotografie prima riportate e la descrizione sommaria di qualche profilo osservato nel comprensorio di Borgo Cascino.

Profilo Salinella (fig. 21): sabbia giallo–bruna in superficie, di spessore continuamente variabile, cui segue sabbia gialla più o meno coerente e compatta fino a 6–7 metri di profondità, talvolta macchiata di bruno o traversata da strisce calcareo–marnose biancastre che in qualche punto predominano sulla sabbia e che da questa differiscono anche per la dimensione dei componenti meccanici. A circa 7 metri di profondità appare l'argilla azzurra.

Profilo Capodarso: orizzonte superficiale di circa 30 cm. di spessore, bruno–rossastro, ricco di radichette di ampelodesma, pietroso, poco coerente e privo di struttura caratteristica. La roccia madre è costituita da tufo conchiglifero del pliocene e nella zona di contatto col soprastante strato di terra appare arricchita di calcare depositato dalle acque percolanti. Va notato che, spesso, la terra sviluppata su questo tufo, è giallo–bruna, invece che bruno–rossastra, sia perchè contiene meno *humus*, sia perchè più chiaro è il colore della roccia madre.

Alla descrizione sommaria di questi due profili ritengo opportuno aggiungere quella relativa ai profili delle figg. 22 e 23 che si osservano

a pochi metri di distanza l'uno dall'altro nella stessa sezione di scavo della strada di accesso al Borgo Cascino.

Il profilo della fig. 22 spicca per la mancanza di qualsiasi caratteristica che valga a differenziarlo. Il colore, in realtà lievissimamente

Fig. 22. – Borgo Cascino: sezione lungo la strada di accesso al Borgo.

più scuro dei primi 30 ÷ 40 cm., non è rilevato dalla lastra fotografica: lo spessore della sabbia gialla, abbastanza coerente, varia da 2 e 4 metri; in essa, senza regolarità nella disposizione, si notano cristalli di gesso agglomerati o stratificati in sottili strisce soprattutto in corrispondenza delle fessure che partendo dalla sottostante argilla azzurra, proseguono per breve tratto nello strato sabbioso. L'argilla azzurra sottostante alla sabbia — ma talvolta da questa traversata o circondata — nella zona di contatto con la sabbia appare più ricca

di gesso e di carbonati, disciolti dalle acque discendenti ed ivi riprecipitati.

Il profilo della fig. 23, che, come ho detto, fa parte della stessa sezione e dista pochi metri dal precedente, ne differisce perchè la roccia madre, pur essendo di natura analoga alla precedente, contiene dello sfatticcio calcareo farinoso e perchè, trovandosi in posizione lievemente avvallata e mantenendosi perciò più umida, permette una migliore vegetazione e presenta condizioni più favorevoli alla formazione di un orizzonte superficiale bruno–nerastro.

Ritenendo superfluo riportare le descrizioni morfologiche di tanti altri profili studiati per dimostrare il giuoco delle variazioni soprattutto degli strati inferiori e della roccia madre, proseguo con la descrizione di uno dei 94 profili osservati nel comprensorio di Santo Pietro di Caltagirone (campione n. 285), contrada Vaccarizzo (tabella VIII e fig. 24).

Tabella VIII

Componenti	Estratti cloridrici			Estratti solforici					
				A		A_1		C	
	A %	A_1 %	C %	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	0,84	0,66	0,20	9,50	157,54	7,17	118,91	2,36	39,14
Al_2O_3	0,77	0,70	0,24	5,35	52,35	4,45	43,54	1,74	17,02
Fe_2O_3	0,67	0,53	0,32	3,25	20,35	2,53	15,84	1,68	10,52
MnO				0,07	0,99	0,06	0,84	0,09	1,27
CaO	7,62	20,46	22,79	7,62	135,90	20,46	364,90	22,79	406,45
MgO	0,20	0,15	0,13	0,59	14,63	0,39	9,67	0,20	4,96
Na_2O	0,55	0,30	0,16	1,53	24,68	1,26	20,32	1,68	27,09
K_2O	0,15	0,06	0,06	0,17	1,80	0,10	1,06	0,12	1,27
Totale sol. in HCl	10,80	22,86	23,90						
Perdita a fuoco				10,95		17,95		17,97	
Totale sol. in H_2SO_4				39,03		54,37		48,63	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)					3,01		2,73		2,30
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$					2,17		2,00		1,42
ba (Harrassowitz)					3,10		8,86		25,53
CO_2				4,41	100,23	12,63	287,04	14,08	320,00
N				0,15		0,10		0,04	
Humus				1,71		1,05		0,30	

Gli spostamenti dei vari elementi avvengono dunque in maniera analoga ma più decisa di quanto si è osservato nei due profili di Borgo Cascino e le deduzioni non possono che essere analoghe. Il

Fig. 23. – Borgo Cascino: profilo di una sezione lungo la strada di accesso al Borgo, poco distante da quello riprodotto nella fig. 22.

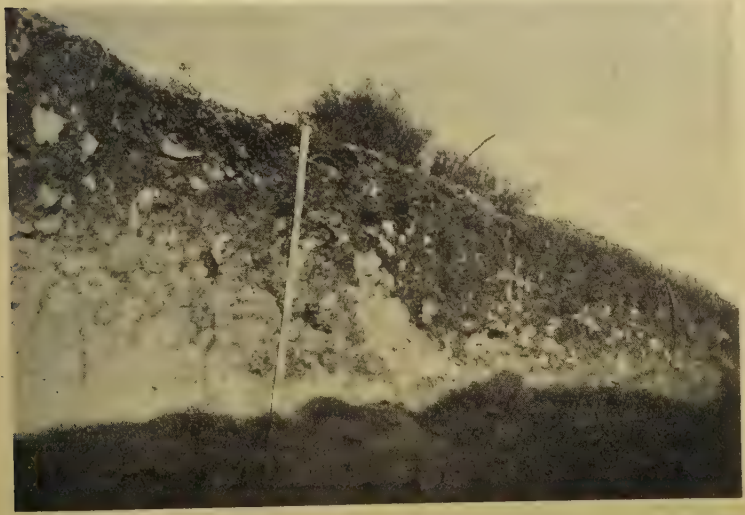


Fig. 24. – S. Pietro di Caltagirone: profilo di una zona del campo sperimentale in contrada Vaccarizzo.

calcio appare legato all'acido carbonico in percentuale maggiore di quanto si è notato nei campioni prelevati a Borgo Cascino.

Tabella IX

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Terreni	SiO_2		Al_2O_3		$SiO_2+Al_2O_3$	Caolino	Eccesso SiO_2	$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$
	%	Mol.	%	Mol.	%	%	%	
Camp. n. 285 A . .	1,106	18,34	0,44	4,31	1,546	0,959	0,587	4,25
» » A_1 . .	0,997	16,53	0,461	4,51	1,458	1,005	0,453	3,66
» » C . .	0,880	14,59	0,273	2,67	1,153	0,595	0,558	5,46

Tabella X

Analisi meccanica sulla terra < 2 mm.

Componenti	A	A_1	C
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.)	6,39	8,45	14,90
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.)	64,87	64,48	64,90
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.)	13,22	13,61	10,83
Argilla (< 0,002 mm.)	15,52	13,46	9,37

I dati relativi all'estratto alcalino mostrano un rapporto SiO_2/Al_2O_3 differente da quello dei campioni nn. 574 e 577 del comprensorio di Borgo Cascino e differiscono notevolmente per quanto concerne l'eccesso di silice, palesando una diversa composizione del complesso assorbente.

Entro lo stesso profilo, inoltre, del campione n. 285 è rimarchevole l'aumento della silice e dell'allumina negli orizzonti superiori più che nel campione n. 574 e diversamente da quanto si rileva nel campione n. 577.

Considerati perciò nel loro insieme, i tre campioni nn. 574, 577 e 285, appartenenti alla stessa formazione geologica e pedologica, permettono di concludere circa la scarsa costanza delle caratteristiche chimiche e lasciano per il momento dei dubbi sulla loro tendenza pedogenetica.

La situazione dei comprensori di Santo Pietro e di Borgo Cascino per quanto concerne la ricchezza in elementi di fertilità più o meno prontamente assimilabili è stata da me ripetutamente considerata e studiata. Dato il carattere di questa pubblicazione, mi limito a riportare alcune analisi eseguite nel comprensorio di Santo Pietro (su

Componenti	Borgo Cascino: campioni nn.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Variazioni
Acqua perduta a 105° C. %	2,50	3,53	2,04	4,02	4,88	4,03	3,71	2,76	2,04 ÷ 4,88
Perdita a fuoco (600° C.) . »	3,66	4,60	3,79	6,28	6,32	5,54	6,46	5,15	3,66 ÷ 6,46
Carbonati . . . . . »	23,84	6,63	26,54	23,75	15,98	19,12	19,83	19,64	6,63 ÷ 26,54
Humus . . . . . »	1,25	1,88	1,55	1,13	1,59	1,71	0,82	1,41	0,82 ÷ 1,88
Azoto totale . . . . . »	0,12	0,14	0,10	0,07	0,17	0,16	0,07	0,12	0,07 ÷ 0,17
K_2O assorbibile . . . . . »	0,021	0,032	0,013	0,015	0,016	0,017	0,025	0,024	0,013 ÷ 0,032
Fabbisogno fosforico (Tommasi) in kg. di P_2O_5 da aggiungere per ha . . . . »	—	—	—	—	—	—	—	—	— —
Sabbia grossa (2÷0,2 mm.) »	0,65	0,88	1,31	0,25	0,62	0,59	0,34	0,89	0,25 ÷ 1,31
Sabbia fine (0,2÷0,02 mm.) »	61,20	50,25	70,63	27,86	26,90	38,98	21,56	45,79	21,56 ÷ 70,63
Limo (0,02÷0,002 mm.) . »	14,72	21,04	8,68	24,15	26,07	24,33	30,69	18,41	8,68 ÷ 30,69
Argilla (< 0,002 mm.) . . »	23,43	27,83	19,38	47,74	46,41	36,10	47,41	34,91	19,38 ÷ 47,74
pH	8,3	7,4	7,4	8,3	7,7	7,3	8,2	7,7	7,3 ÷ 8,3

una superficie di circa 70 ettari disboscata da due anni) e nel comprensorio di Borgo Cascino (su una superficie di solo 3 ettari coltivata da secoli).

Non occorrono commenti per dimostrare come una delle zone che, superficialmente osservata, appare abbastanza uniforme (tanto che fu scelta come campo sperimentale) è invece notevolmente variabile sia dal punto di vista chimico che da quello della composizione meccanica. In altri due campioni della medesima zona fu eseguita anche la determinazione del fabbisogno in concimi secondo i metodi di Mitscherlich e di Tommasi, ottenendo i risultati seguenti:

Tabella XII

		Calcare	Humus	pH	P_2O_5 ass. Kg. per Ha.	K_2O ass. Kg. per Ha.	N ass. Kg. per Ha.	Fabbisogno in Kg. per Ha. P_2O_5	K_2O	N.
Campione E	Mitscherlich e Tommasi	23,0	1,54	7,9	156	300	99	144	—	251
					135	690	223	25	—	—
Campione O	Mitscherlich e Tommasi	22,0	1,93	7,9	240	300	137	60	—	213
					147	630	338	3	—	—

Oltre al fatto che i risultati delle analisi eseguite concordano soltanto nel rilevare che il terreno in oggetto non ha bisogno di concimazioni potassiche di « arricchimento », mentre differiscono

Sant

Componenti	125	126	127	128	129	130	131
Acqua perduta a 105° . . . . %	0,76	3,99	2,31	3,62	3,35	4,45	2,89
Perdita a fuoco . . . . . »	2,31	2,65	2,50	3,20	7,61	6,69	4,76
Carbonati . . . . . »	26,14	tracce	10,17	tracce	39,18	tracce	22,06
Humus . . . . . »	2,06	1,34	1,98	2,47	3,42	3,75	3,35
Azoto totale . . . . . »	0,12	0,06	0,11	0,18	0,20	0,21	0,19
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.) . . »	5,06	2,58	2,33	2,66	14,50	1,24	2,55
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.) . . »	80.32	53.16	69,12	60,69	32,27	52,14	63,36
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.) . . . . »	9.83	6.24	9,28	13.20	24,21	13,13	16,17
Argilla (< 0,002 mm.) . . . . . »	4,79	38,02	19,26	23.45	29,02	33,48	17,92
pH . . . . . »	7	5,9	7,7	6,4	7	—	7,6

fortemente nella determinazione del fabbisogno in fosforo ed azoto, ritengo utile aggiungere che ripetute esperienze di concimazione, da me istituite tanto a Borgo Cascino quanto a Santo Pietro (e controllate attraverso periodiche analisi del terreno eseguite col metodo Tommasi) mi hanno fatto constatare l'ostacolo difficilmente superabile nella conduzione di tali esperienze, dovuto al fatto che le parcelle concimate e quelle non concimate (o variamente concimate) si scambiano rapidamente i principî nutritivi solubili che perciò si spostano in maniera incontrollabile annullando lo scopo delle prove di coltura.

Questo rilievo, sia detto per inciso, si aggiunge ai motivi di critica sulle esperienze di concimazione in campo eseguite talvolta con tecnica inadatta.

L'esame della tabella XIII, relativa ad alcuni campioni caratteristici di circa 70 ettari del comprensorio di Santo Pietro, fa rilevare che le variazioni nella percentuale degli elementi dei vari campioni sono all'incirca dello stesso ordine di quelle trovate nel comprensorio di Borgo Cascino, mentre, e verosimilmente in conseguenza del fatto che la zona di Santo Pietro solo da pochi anni è stata disboscata e messa a coltura, questa ha un maggior contenuto medio di *humus* ed un minor contenuto di elementi argillosi.

Per quanto riguarda i fabbisogni fosforici e potassici ai fini colturali, si può, in base ai dati analitici (Mitscherlich e Tommasi) ed in base alle prove colturali che questa Stazione effettua

ietro

Tabella XIII

mpioni nn.										Variazioni
132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	
3,23	3,03	5,21	5,13	1,05	3,46	3,23	3,76	4,80	4,31	0,76 ÷ 5,21
2,63	5,61	3,32	5,63	3,81	3,76	2,50	4,78	3,70	6,11	2,31 ÷ 7 61
racce	17,71	2,74	12,19	58,91	trac. e	tracce	7,89	4,09	27,48	tracce ÷ 58 91
1,50	3,41	2,02	2,85	2,87	2,81	1,53	2,68	2,25	3,41	1,34 ÷ 3.75
0,12	0,21	0,08	0,16	0,17	0,16	0,07	0,14	0,13	0,18	0,06 ÷ 0,21
4,26	12,46	3,83	6,99	5,01	8,17	3,61	1,50	6,31	3,33	1,24 ÷ 14,50
56,60	49,96	39,97	40,20	83.62	55.37	62,04	54,80	38,33	33,23	32,27 ÷ 83.62
9,23	16,70	10,37	12,24	6,89	9,94	7,49	12,99	10,51	27,17	6,24 ÷ 27,17
29,91	20,88	45,83	40,57	4,48	26,52	26,86	30,71	44,85	36,27	4,48 ÷ 45,83
6,2	7,6	7,1	7,6	7,6	6,9	6,9	7,04	7,6	7,6	5,9 ÷ 7,7

da oltre un quindicennio, concludere, in linea generale, che i terreni dei comprensori in oggetto abbisognano delle concimazioni di « mantenimento » per il potassio e il fosforo, e di una quota variabile, ma generalmente inferiore a 5 q.li per ha., di concimazione fosforica di « arricchimento ».

Per quanto riguarda l'azoto, considerata l'estrema e frequente variabilità del suo ammontare, nonchè la mancanza di attendibili referti analitici applicabili nelle condizioni climatiche della coltura erbacea in Sicilia, è consigliabile attenersi alle norme usuali di concimazione autunnale, regolandosi volta a volta, in base allo stato vegetativo, per le eventuali distribuzioni di azotati in copertura.

Dal punto di vista agronomico, e prescindendo dalle contingenze economico–sociali che, sempre più rapidamente nei tempi recenti, ne hanno consigliato il disboscamento, io ritengo che la naturale tendenza della zona sia quella di ospitare la cosiddetta « foresta verde mediterranea » e, in genere, la coltura arborea (olivo, mandorlo, nocciolo e vite principalmente); si adatta discretamente anche alla coltura delle leguminose, meno bene a quella delle graminacee ma, in ogni caso, dopo il disboscamento la distruzione della sostanza organica del terreno è molto rapida, come lo dimostrano i contenuti medi percentuali di azoto del campo sperimentale di Santo Pietro che, dopo 15 anni dal disboscamento, sono scesi da 2,1 a 1,3 %.

Le possibilità di irrigazione, nei comprensori in oggetto, sono molto scarse, perchè poche sono le sorgenti idriche e quasi sempre di scarsa portata. Normalmente esse sgorgano al limite fra sabbie e conglomerati pliocenici ed argille azzurre; qualche volta sono selenitose, più raramente salate.

L'erosione per ruscellamento o per azione eolica assume una certa importanza nei pendii privi di vegetazione boschiva dove, generalmente, si arresta, o rallenta, solo quando ha messo a nudo i conglomerati sabbioso–calcarei. In tali zone le opere di rimboschimento e di sistemazione sarebbero di grande vantaggio.

Comprensorio di Borgo Lupo

L'area studiata può — grosso modo — considerarsi come l'estrema punta N.–E. di un lembo miocenico che, partendosi dalle immediate prossimità a sud di Ramacca, passando poco a N.–O. di Caltagirone e dirigendosi verso la foce del fiume Comunelli, separa le due aree plioceniche descritte nelle pagine precedenti.

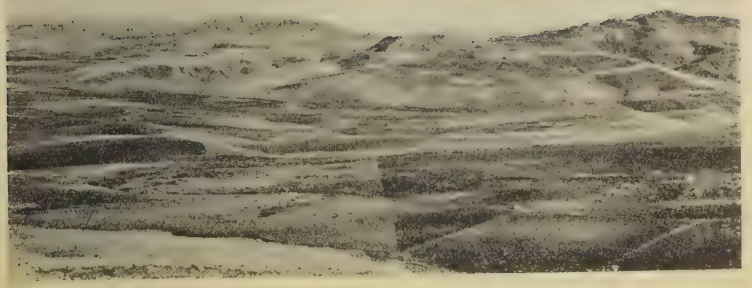


Fig. 25. – Borgo Lupo: panorama del versante nord–ovest.

La zona più dettagliatamente osservata è quella di Borgo Lupo (fig. 25) per circa 2000 ettari, la cui orografia è caratterizzata da un susseguirsi di costoloni e piccoli « mammelloni » in pendio, cangianti nel colore dal grigio, all'avana, al bruno e al nero, variabili nell'impasto dal sabbioso all'argilloso e diversamente ricchi, in superficie o nel sottosuolo, di pietre e grossi massi (fig. 26).

Tutto ciò ovviamente deriva da un'insieme di condizioni fra cui, se si prescinde dalla configurazione morfologica originaria, primeggiano la natura geologica ed il regime pluviometrico.

Nelle zone pianeggianti e vallive, invece, il colore si stabilizza attorno alle gradazioni del grigio–nero o del bruno–nero, e lo spessore del terreno è spesso notevole.

Caratteristico, nel comprensorio in oggetto, è l'affioramento di calcari concrezionati della serie gessoso–solfifera (figg. 27 e 28). Alcune rocce da me analizzate sono apparse in ogni caso prive di zolfo ma molto impure e talvolta marnose tanto da poter essere considerate come marne calcaree. Non di rado ho rilevato anche affioramenti di gesso in grossi cristalli.

Il regime pluviometrico, mediato sui dati disponibili delle stazioni di Mirabella Imbaccari, Caltagirone, Mineo e Ramacca, circostanti al comprensorio di Borgo Lupo, per gli anni 1932–39, raggruppati in

FIG. 26. – Borgo Lupo: rilievo di un declivio in contrada Manione.

medie stagionali ed annue, appare analogo a quello rilevato dall'Osservatorio di Mineo durante 55 anni (1885–1939), sicchè questi ultimi dati possono considerarsi come applicabili a Borgo Lupo.

Nella tabella XIV ho riportato le medie pluviometriche stagionali ed annue di Borgo Lupo e di Mineo (1932–1939), nonchè quelle relative ai 55 anni di Mineo (1885–1939).

TABELLA XIV

Osservatori	Inverno		Primavera		Estate		Autunno		Anno	
	Dic.–Febb.		Marzo–Maggio		Giug.–Agos.		Sett.–Nov.		Genn.–Dicem.	
	mm.	giorni	mm.	giorni	mm.	giorni	mm.	giorni	mm.	giorni
Borgo Lupo (1932–39)	234,6	—	114,3	—	36,1	—	192,7	—	577,7	—
Mineo (1932–39) . . .	226,1	—	107,0	—	40,8	—	174,8	—	548,7	—
Mineo (1885–1939) . .	252,9	28	137,3	19	36,3	5	199,2	20	625,7	72

Dalle indicazioni della tabella XIV le piogge appaiono concertrate in 40–50 giorni del semestre autunno–invernale, ma, in realtà, la maggior parte di esse precipita in un tempo inferiore ai 15 giorni. Tali precipitazioni, che durante il periodo autunno–invernale, solcano ed imbevono le argille sabbiose, o traversano e solubizzano il calcare, staccandone grossi blocchi e minuti frammenti, sono le cause

FIG. 27. – Borgo Lupo: calcare concrezionato del colle Pietralisca.

FIG. 28. – Borgo Lupo: vegetazione di ampelodesma su una cresta calcarea fra le contrade Manione e Pietralisca.

esterne più appariscenti della microrografia locale, dando origine ai caratteristici calanchi, dove le argille affiorano, e ad avvallamenti più dolci, dove la sabbia prevale, o variamente modellati sulla forma dei substrati di calcare compatto. Erosione e solubilizzazione hanno contribuito e contribuiscono alla formazione del microrilievo, attenuando od accentuando i contrasti, scavando solchi lungo i declivi o colmando le zone depresse.

Le osservazioni stratigrafiche e pedologiche sono state eseguite generalmente fino alla profondità di m. 1,50, lungo la sezione dell'acquedotto che dalle alture di Manione e Pietralisca, passando per il nuovo borgo rurale, giunge fino alla sponda destra del Margherito, sezionando longitudinalmente il comprensorio. Nel disegno allegato Tav. 7 è riportata la sezione da me rilevata. Questa s'inizia dalla contrada « Fossa dell'acqua », all'incrocio con la strada di bonifica n. 1, quota 359, scende dritto per 400 metri fino in contrada « Torrette », quota 319, dove, con angolo di circa 50°, volge a nord e prosegue per circa 250 metri fino a quota 302; qui forma un lieve angolo volgendo ancora verso nord e scendendo in pendio alquanto irregolare per circa 840 metri fino a quota 203, sotto il rilievo su cui è costruito il Borgo. Nei successivi 240 metri di percorso la sezione sale da quota 203 a quota 211 per poi distendersi lungo altri 1200 metri circa, in piano poco inclinato, fino a quota 168. Seguendo il disegno allegato (Sezione B. Lupo) rilevo qui appresso le principali variazioni morfologiche e costituzionali:

Tratto 0÷50 m. – Lo strato superficiale di terra bruno-nera, assente nei primi 30 metri a causa dei rivolgimenti operati durante la costruzione dello stradale adiacente, aumenta fino a raggiungere la profondità di circa 75 cm. Contiene molto pietrisco duro o farinoso, delle pietre e qualche masso di calcare compatto: poggia su argilla sabbiosa ocracea, discretamente fornita di pietrisco calcareo nonchè, nei primi 30 metri, di molti agglomerati di gesso cristallino.

Tratto 50÷160 m. – Lo strato di terra bruno-nera, meno pietroso del precedente, ma ugualmente ricco di pietrisco, non poggia su argilla, ma su uno strato più o meno potente di sfatticcio calcareo; lo spessore della terra bruno-nera è molto variabile, mostrando sacche ed infiltrazioni fino a fondo sezione. Sotto lo sfatticcio calcareo, in qualche zona, appare l'argilla sabbiosa ocracea. Notevoli, in questo ed in qualche tratto della sezione, le macchie o strisce di terra più scura, inclinate nel senso del pendio, e differenti da quella che normalmente costituisce lo strato superficiale soprattutto per il colore molto cupo, per un minor contenuto in pietrisco ed una maggior argillosità.

Tratto 160÷220 m. – Lo strato bruno-nero lievemente più argilloso dei precedenti, occupa tutta la sezione: in gran parte, questo rilevante spessore, appare dovuto ad effetto di colmata di un preesistente avvallamento, a spese del materiale eroso dal superiore pendio. Rari massi e pietrisco poco abbondante.

Tratto 220÷470 m. – Lungo la sezione lo strato superficiale è caratterizzato dalla frequente irregolarità del suo spessore: nei primi 40 metri di questo tratto la terra bruno–nera uguale a quella del precedente tratto, poggia su argilla sabbiosa ocracea, che a sua volta copre dello sfatticcio calcareo, poi, per il resto della sezione fino alla distanza di 420 metri, lo sfatticcio calcareo è a diretto contatto con la terra bruno–nera, particolarmente pietrosa ed anche ricca di massi, fra 260 e 310 metri. Saltuariamente la sezione è traversata in parte, e in un caso anche tutta, dalle strisce di terra nera già notate in precedenza, nonchè da strisce di argilla sabbiosa ocracea che a volte interrompono lo strato calcareo. Fra 400 e 420 metri, vicino al punto ove la Sezione forma il primo angolo e volge verso nord, si notano a fondo sezione cristalli agglomerati di gesso eguali a quelli trovati all'inizio della sezione. L'ultimo pezzo di questo tratto, fra 420 e 470 metri, appare costituito da terra bruno–nera e argilla sabbiosa ocracea a diretto contatto: tutti e due gli strati sono ricchi di pietrisco ma privi di massi e pietre. Da notare infine che — a partire dai 412 metri — la sezione è stata scavata molto vicina allo stradale, tanto da scoprirne la massicciata, e che perciò i caratteri relativi al soprasuolo possono essere stati modificati durante la costruzione di detto stradale.

Tratto 470÷770 m. – Lo strato superficiale appare quasi completamente eroso fino a 635 metri: il suo spessore aumenta progressivamente fino a raggiungere i 10 cm., ma è di colore alquanto meno scuro dei precedenti, per contenere una maggior percentuale di calcare. Lo sfatticcio calcareo, più o meno incoerente, sottostante alla terra bruno–nera, od affiorante ove questa è stata erosa, sovrasta l'argilla sabbiosa ocracea, analoga alle precedenti, ma meno ricca di pietrisco.

Brevi zone di argilla appaiono anche incluse nello sfatticcio calcareo nel tratto 650–715 metri. Lo sfatticcio calcareo, di spessore gradatamente crescente fino ai 640 metri, e poi decrescente, scompare verso i 770 metri.

Tratto 770÷940 m. – La terra bruno–nera mantiene uno spessore di circa 20 cm. fino a 910 metri, poi rapidamente aumenta fino ad occupare tutta la sezione. Sotto di essa appare un'argilla sabbioso–ocracea ricchissima di pietrisco nel primo tratto, ricca di pietre e massi nel secondo.

Tratto 940÷1470 m. – Fra la terra bruno–nera e l'argilla sabbiosa trovasi interposto uno strato di sfatticcio calcareo di spessore variabile, spesso macchiato o traversato da zone di argilla sabbiosa che nel tratto da 1300 a 1370 metri viene a contatto diretto con la terra bruno–nera. Striscie di terra nera appaiono in seno alla terra bruno–nera, od al calcare od all'argilla sabbiosa. Particolarmente ricchi di pietre e massi — variamente distribuiti in superficie o nel sottosuolo — i tratti 950÷1020 m. e 1200÷1470. Non è stata effettuata l'osservazione del tratto 1470–1670 m.

Tratto 1670÷1860 m. – L'osservazione di questo tratto s'inizia a quota di circa 6 metri più elevata della fine della sezione precedente da cui differisce anzitutto perchè non giace sul pendio nord della collina Pietrilisca, ma traversa invece il basso pendio ovest delle colline Impiciato e Rovetto e segue all'incirca il corso di un vicino torrentello, e in secondo luogo perchè comincia a notarsi l'apporto di materiale deposto dalle alluvioni.

La terra bruno–nera, di spessore variabile da 75 a 150 cm., a partire da 1710 metri differisce da quella precedentemente osservata perchè — nella zona superficiale — è notevolmente ricco di ciottoletti siliceo–ferruginosi e di ciottoletti di arenaria compatta, di diametro non superiore ai 4 cm., di origine torrentizia.

Sotto la terra bruno–nera appare la solita argilla sabbiosa–ocracea fino alla distanza di 1770 metri, dove la terra bruno–nera comincia ad occupare tutta la sezione.

Tratto 1860÷2080 m. – La terra bruno–nera che occupa tutta la sezione si riduce gradatamente di spessore fino a che questo raggiunge un minimo di 20 cm. e in seguito oscilla fra 20 e 75 cm. Irregolarmente distribuiti nella sezione si notano grossi massi di calcare compatto alquanto erosi ed arrotondati dalle acque che causarono la loro discesa. I ciottoli silicei ferruginosi o di arenaria compatta sono pure presenti ma più grossi di quelli trovati nel tratto precedente. L'argilla sabbiosa ocracea presente nel tratto 1880–2080 è molto sabbiosa nel tratto 2060–2075 ed è particolarmente ricca di pietrisco calcareo e di massi di calcare compatto nella zona superiore del tratto 2040–2080, dove la sezione, seguendo lo stradale, curva leggermente verso est.

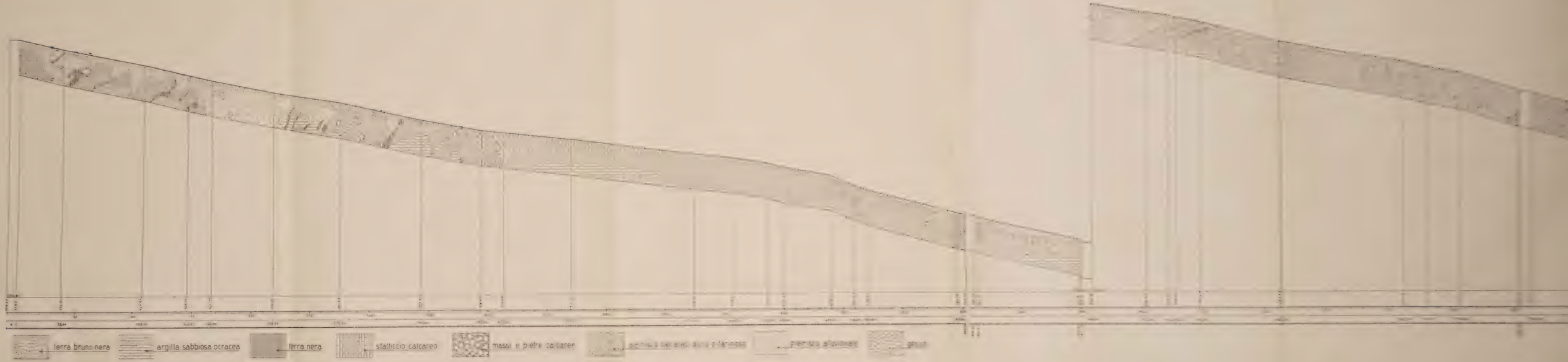
Tratto 2080÷2380 m. – Bruscamente cresce lo spessore della terra bruno–nera che viene così ad occupare tutta la sezione da 2080 a 2150, ivi non si nota che qualche raro masso a fondo sezione mentre il pietrisco misto di calcare duro e ciottoli silicei o arenari fluviali appare concentrato in una zona irregolare non molto profonda. A 2150 metri ricompaiono i grossi massi di calcare duro più o meno erosi ed arrotondati dalle acque e circondati da un fitto e compatto agglomerato di ciottoli calcarei e silicei di origine alluvionale. Sotto questo agglomerato, che a forma di ponte si estende sotto la terra bruno–nera da 2150 a 2230, compare l'argilla sabbiosa ocracea; da 2230 a 2280 la terra bruno–nera torna ad occupare tutta la sezione quasi priva di massi. Da 2280 a 2320 ricompare sotto la terra bruno–nera un agglomerato uguale a quello precedente e ugualmente ricco di massi. A 2310 metri, sotto l'agglomerato, appare l'argilla sabbiosa ocracea ricca di cristalli di gesso.

Tratto 2380÷2470 m. – La terra bruno–nera è ridotta a pochi centimetri a causa dell'erosione: tutto il resto della sezione è occupato da argilla sabbiosa ocracea che nella zona superiore mostra uno strato di arricchimento di pietrisco fluviale.

Tratto 2470÷2570 m. – La terra bruno–nera aumenta notevolmente di spessore e in seno ad essa continua lo strato di pietrisco fluviale notato nel precedente tratto in seno all'argilla sabbiosa ocracea. Sotto la terra bruno–nera spicca una zona irregolare di argilla sabbiosa ocracea, che nel tratto finale appare anche in superficie essendo stata erosa la terra bruno–nera sovrastante: sotto l'argilla sabbiosa ricompare altra terra bruno–nera ricca di pietrisco fluviale.

Tratto 2570÷2650 m. – La terra bruno–nera diminuisce di spessore man mano che sotto di essa compare ed aumenta l'argilla sabbiosa–ocracea, ricca di pietre calcaree compatte. Dalla visione del disegno e dal breve commento relativo, si deduce che la variabilità del terreno del comprensorio

BORGO LUPO - Sezione



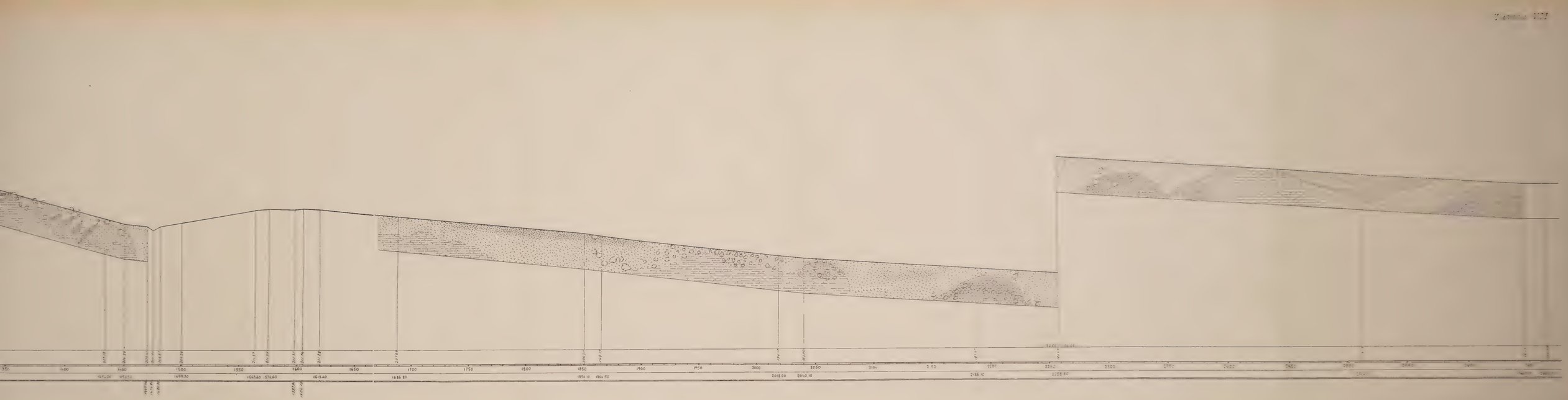


FIG. 29. – Borgo Lupo: sezione presso la sorgente n. 7 in contrada Manione (profilo I).

di Borgo Lupo è molto maggiore di quanto parrebbe in base alla sola descrizione geologica od all'osservazione superficiale di esso. La diversità continua dell'immediato sottosuolo — spesso a partire da prodondità non maggiori di 5 cm. — insegna sulla necessità di andare cauti quando si emettono giudizi sull'uniformità dei campi. La successione degli strati che in alcuni punti elevati è: terra bruno–nera, calcare, argilla sabbiosa–ocracea, non è rispettato dovunque, trovandosi talvolta mescolati i due ultimi componenti o capovolto il loro ordine. La presenza di gesso in cristalli è assolutamente localizzata ai punti in cui lo favoriscono la giacitura del terreno e le infiltrazioni di acqua. La strisce e le sacche di terra nera, più scura di quella che normalmente costituisce lo strato superficiale, sono sempre inclinate nel senso del pendio della collina e differiscono dalla terra bruno–nera per il colore e per contenere meno pietrisco e più materiale argilloso. L'origine di tali zone di terra nera non è chiara ed è inutile avanzare ipotesi senza documenti analitici attendibili.

Ai fini della comprensione della pedogenesi dei terreni che formano oggetto di questo studio descrivo qui appresso alcuni profili ritenuti più caratteristici e iniziando da una zona più a monte della sezione d'acquedotto di cui ho descritto più che altro la morfologia stratigrafica alla profondità osservata.

Profilo I. – Il profilo, rilevato nello scavo a monte più distante dal Borgo, in contrada Manione presso il lavatoio (fig. 29), mostra i seguenti orizzonti:

A_0 – 0,1 ÷ 0,3 cm.; residui vegetali di ampelodesma, capperi e qualche graminacea.

FIG. 30. – Borgo Lupo: sezione presso la sorgente n. 2 nel versante nord–ovest del colle Pietralisca (profilo IV).

A_1 – 0,3 ÷ 50 cm.: bruno scuro, ricco di pietrisco calcareo duro, o tenero, discretamente fornito di pietre (5 ÷ 15 cm. ø) e con qualche masso (> 15 cm. ø) di calcare compatto; con struttura nettamente glomerulare a zollette di 0,3 ÷ 2 cm. di diametro; lieve accenno di microfessurazione a reticolo; abbastanza ricco di radici.

A_2 – 50 ÷ 75 cm.: bruno chiaro, non chiaramente delimitato dal precedente da cui si distingue soprattutto per un minor contenuto di radici e per il colore meno scuro a causa dell'aumentata percentuale di pietrisco calcareo.

C_0 – 75 ÷ 150 cm.: pietre, massi e sfatticcio calcareo, a volte grigiastro perchè alquanto terroso; rare radici; nessuna struttura caratteristica.

Profilo II. – Procedendo da Manione verso il colle Pietralisca, si osservano profili identici a quello ora descritto; al limite fra le dette località, sotto la cresta calcarea della fig. 28, in zona esclusivamente coperta da ampelodesma e qualche rovo, si rileva il seguente profilo:

A_0 – 0,2 ÷ 0,4 cm.: copertura di foglie poco decomposte.

A – 0,4 ÷ 100 cm.: bruno, di spessore molto irregolare, discretamente fornito di pietrisco calcareo, privo di massi, esplorato da numerose radici che in parte si affondano fino a 2 metri, fessurato nettamente a reticolo fine ma senza grosse fessure nè strutture definita.

C – 100 ÷ 150 cm.: sfatticcio calcareo alquanto marnoso sotto cui appare un'argilla grigiastra macchiata o venata da sabbia ocracea, con tendenza alla struttura colonnare quadratica.

Profilo III. – Nella zona Mongialino, sottostante al colle Pietralisca, non si osservano variazioni notevoli rispetto ai profili precedentemente

Fig. 31. – Borgo Lupo: sezione presso la sorgente n. 1 nel versante nord del colle Pietralisca.

descritti: ritengo sufficiente descriverne tre, iniziando dalla sommità del colle Pietralisca in zona incolta e accidentata per numerosi massi calcarei affioranti:

A_0 – 0,1 ÷ 0,2 cm.: foglie secche o parzialmente decomposte di ampelodesma, scilla marittima e carlina lanosa.

A_1 – 0,2 ÷ 10 cm.: bruno, soffice, ricco di radici, minutamente granulato, con poco pietrisco calcareo, duro e farinoso, e qualche pietra di diametro non superiore a 4 cm., privo di struttura e passante senza netta demarcazione all'orizzonte A_0.

A_2 – 10 ÷ 25 cm.: meno bruno del precedente, più ricco di calcare farinoso, privo di struttura e con poche radici.

C_0 – 25 ÷ 45 cm.: giallo–ocra, con rare radici e per il resto eguale al seguente.

C – 45 ÷ 150 cm.: roccia madre, giallastra, costituita da calcare sabbioso sciolto con parecchi nuclei di calcare farinoso.

Profilo IV. – Sul versante nord ovest e sotto la cresta del colle Pietralisca, nel taglio eseguito per la raccolta delle acque della sorgente n. 2 dell'acquedotto di Mongialino.

A_0 – 0,2 ÷ 0,4 cm.: residui organici alquanto decomposti di ampelodesma e cardi.

A – 0,4 ÷ 50 cm.: bruno–nerastro, fittamente esplorato da radici, ricco di pietrisco calcareo, duro o tenero, con struttura glomerulare a zollette di 0,3 ÷ 0,2 cm. di diametro, vacuolato, poco fessurato a reticolo, ben demarcato nel colore dal sottostante orizzonte da cui in breve zona lo separa un esile deposito calcareo (fig. 30).

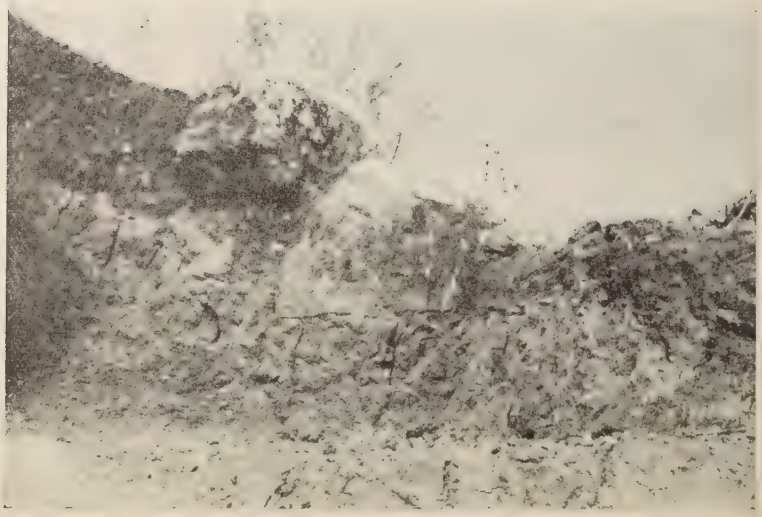


Fig. 32. – Borgo Lupo: sezione distante pochi metri da quella riprodotta nella fig. 31. Qui la terra bruno–nera poggia su argilla.

C – 50 ÷ 200 cm.: ammasso detritico calcareo–marnoso grigiastro di scarsa coerenza, sotto cui appare dell'argilla grigiastra, raramente macchiata in giallo ocra, fessurata e tendente alla struttura colonnare.

Profilo V. – Alla stessa quota del precedente, sul versante nord del colle Pietralisca, negli scavi per la captazione della sorgente n. 1 dell'acquedotto di Mongialino.

A_0 – 0,2 ÷ 0,4 cm.: residui pagliosi di frumento e cardi poco decomposti.

A – 0,4 ÷ 50 cm.: bruno–nero, ricco di pietrisco calcareo, duro o tenero e di radichette, vacuolato, con struttura glomerulare a zollette di 0,5 ÷ 2 cm. di diametro e con lieve microfessurazione a reticolo.

Passaggio molto netto (fig. 32) all'orizzonte C.

C – 50 ÷ 200 cm.: costituito da ammasso friabile di calcare marnoso, poco coerente, biancastro, parte duro e parte farinoso, poggiante a sua volta su argilla grigia, o talvolta ocracea, fessurata a reticolo ed a struttura colonnare prismatica.

Nello stesso scavo, a pochi metri di distanza dal profilo V, si nota un'altro profilo da quello differente sol perchè l'orizzonte C è costituito dalla stessa argilla grigia che nel profilo V trovasi invece sotto lo strato calcareo (fig. 32) che costituisce la roccia madre. Questa, insieme alle osservazioni fatte lungo la sezione d'acquedotto attraverso tutto il comprensorio, dimostra che la terra bruno–nera si origina su qualunque sub–strato della zona in oggetto.

Profilo VI. – Anche questo profilo è stato rilevato a mezza costa del pendio nord del colle Pietralisca su terreno incolto e coperto di ampelodesma ed, è il seguente:

A_0 – 0,2 cm.: foglie secche e radichette poco decomposte di ampelodesma.

A_1 – 0,2 ÷ 10 cm.: bruno–nero, ricco di pietrisco duro o tenero, ricchissimo di radichette, fessurato a reticolo, con zollette resistenti del diametro medio di 0.5 cm.

A_2 – 10 ÷ 25 cm.: più calcareo, meno bruno e con minor quantità di radichette del precedente cui si eguaglia per il resto.

C_0 – 25 ÷ 50 cm.: zona bruno–chiara di transizione alla roccia madre; rare radici.

C – 50 ÷ 75 cm.: roccia madre costituita da sfatticcio calcareo biancastro alquanto impuro per argilla sabbiosa ocracea: rare radici.

Schematizzando riassuntivamente i vari profili ora descritti, ne risulta — con tutte le limitazioni proprie di qualsiasi rappresentazione schematica — il seguente profilo medio–teorico per la zona studiata:

A_0 – spessore medio 0,25 cm.: foglie secche, radici e steli più o meno decomposti di ampelodesma, cardi, capperi di Sicilia, scilla marittima, carlina lanosa e qualche graminacea.

A_1 – spessore medio 55 cm.: bruno più o meno scuro, glomerulato in zollette da 0,2 – 0,5 cm. di diametro, generalmente privo di macrostruttura e con microfessurazione a reticolo, più o meno ricco di pietrisco calcareo, poco compatto, mediamente aereato, ricco o ricchissimo di radichette, molto raramente limitato al disotto da un'esile straterello calcareo.

A_2 – spessore medio 20 cm.: non sempre presente. Bruno chiaro, generalmente poco distinto dal superiore orizzonte A rispetto a cui è più ricco di calcare, soprattutto farinoso, privo di struttura, poco compatto, spesso friabile, con scarse radici.

C – Roccia madre costituita da massi e pietre di calcare compatto, o farinoso, o da sfatticcio calcareo, o da argilla ocracea più o meno sabbiosa, o da marna calcarea, o dai detti componenti variamente mescolati fra di loro.

Dei profili descritti ho analizzati il III ed il VI: l'uno prelevato sulla sommità del colle Pietralisca, l'altro a mezza costa del pendio nord dello stesso colle.

I dati delle seguenti tabelle — per quanto concerne l'attacco con H_2SO_4 — dimostrano che la quantità totale di sostanze solubili aumenta procedendo dall'orizzonte A verso la roccia madre. Se però dalla quantità totale di sostanze solubili si sottrae il calcare — ottenendo così la somma di tutte le altre sostanze disciolte e costituite in maggioranza da silice e sesquiossidi — si vede che queste nel loro insieme diminuiscono procedendo dall'orizzonte A verso la roccia madre. Infatti, nel senso indicato, le quantità totali di elementi

solubili in H_2SO_4, tolti i carbonati (calcolati come $CaCO_3$) sono: per il profilo VI:

38,91 — 30,78 27,28 e 26,29

e per il profilo III:

37,42 — 32,70 32,19 e 30,07.

Ciò equivale a dire che nei profili esaminati appare predominante sugli altri il dilavamento dei carbonati senza possibilità di risalita, ma che tale dilavamento non sia molto forte, nè lo sarà in avvenire perdurando le attuali condizioni climatiche, si può dedurre dalla diminuzione di tali sostanze, piccola, negli orizzonti A, in rapporto allo spessore del terreno sviluppato. Noto a questo proposito che in base alle corrispondenze molecolari il calcio appare generalmente legato all'acido carbonico.

Contrariamente a quanto avviene per il calcio la silice combinata diminuisce negli orizzonti inferiori, mentre l'allumina combinata si comporta diversamente nei due profili esaminati, aumentando nel III e diminuendo nel VI, sia pure con variazioni piccole, negli orizzonti inferiori. Ciò può spiegarsi ammettendo che la natura più permeabile del terreno corrispondente al campione n. 261 (profilo III) abbia consentito un trasporto di colloidi, regolarmente più ricchi in allumina del suolo da cui derivano, maggiore di quel che non sia avvenuto nei terreni rappresentati dal VI profilo.

Il ferro diminuisce gradatamente negli orizzonti inferiori: esso certamente contribuisce, con l'*humus*, nell'impartire la colorazione bruno–nera agli orizzonti superiori, ma non sono le riportate analisi che dimostrano chiaramente tale contributo in quanto la graduale diminuizione del ferro nel profilo, mal si accorda col netto distacco di colore fra roccia madre e terreno, come quello riprodotto nella fig. 31, quindi la quantità trovata di ferro non spiega la variazione di colore che va attribuita piuttosto alla forma di combinazione ed allo stato d'idratazione e di ossidazione di tale elemento. Infatti, la terra degli orizzonti superficiali liberata dai carbonati e privata dall'*humus*, a mezzo di ripetuti trattamenti a caldo con H_2O_2 al 20 %, lascia un residuo rosso–bruno, mentre la roccia madre, dopo eguale trattamento, lascia un residuo giallo–bruno.

Manganese e magnesio tendono a concentrarsi alquanto nell'orizzonte superficiale del profilo VI, meno permeabile, e negli orizzonti intermedi del profilo III, più sciolto, ma in complesso non mostrano un andamento deciso.

Borgo Lupo. – Campione n. 261 (Profilo III)

Componenti	Estratti cloridrici				Estratti solforici							
	A_0–A_1	A_2	C_0	C	A_0–A_1		A_2		C_0		C	
	%	%	%	%	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	1,07	1,09	0,76	0,82	13,01	215,75	12,79	212,10	12,99	215,42	11,39	188,89
Al_2O_3	0,60	0,90	0,55	1,00	6,92	67,71	6,97	68,20	8,46	82,78	6,85	67,02
Fe_2O_3	0,70	0,66	0,51	0,40	3,65	22,86	3,25	20,35	2,73	17,09	2,31	14,46
MnO					0,15	2,11	0,20	2,82	0,20	2,82	0,10	1,41
CaO	26,87	30,82	35,48	39,07	26,87	479,22	30,82	549,67	35,48	632,78	39,07	696,81
MgO	0,47	0,78	0,39	0,51	1,27	31,50	1,10	27,28	1,10	27,28	1,29	31,99
Na_2O	1,01	1,69	0,75	1,01	1,60	25,80	2,09	33,71	1,09	17,58	1,13	18,22
K_2O	0,21	0,10	0,10	0,05	0,48	5,09	0,33	3,50	0,32	3,40	0,30	3,18
Totale sol. in HCl	30,93	36,04	38,54	42,86								
Perdita a fuoco					30,04		29,43		32,92		34,87	
Totale sol. in H_2SO_4					83,99		86,98		95,29		97,31	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)						3,18		3,11		2,60		2,82
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$						2,38		2,39		2,16		2,32
ba (Harrassowitz)						7,53		8,60		7,90		10,72
CO_2					20,48	465,45	23,87	542,50	27,75	630,68	29,57	672,04
N					0,38		0,28		0,15		0,05	
Humus					4,74		3,74		1,95		0,82	
pH	7,5	7,5	7,7	7,7								

Tabella XVI

Borgo Lupo. – Campione n. 260 (Profilo VI)

Componenti	Estratti cloridrici				Estratti solforici							
	A_0–A_1	A_2	C_0	C	A_0–A_2		A_2		C_0		C	
	%	%	%	%	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2	1,63	1,49	1,15	1,19	12,96	214,92	12,67	210,12	11,15	184,91	10,16	168,49
Al_2O_3	1,41	1,00	1,00	0,77	8,78	85,91	8,01	78,37	7,00	68,49	6,57	64,28
Fe_2O_3	1,24	1,16	1,15	0,97	4,54	28,43	3,22	20,16	3,05	19,10	2,83	17,72
MnO					0,14	1,97	0,10	1,41	0,10	1,41	0,10	1,41
CaO	22,24	30,01	30,17	35,25	22,24	396,65	30,01	535,22	30,17	538,08	35,25	628,68
MgO	0,50	0,55	0,43	0,43	1,60	39,68	1,60	39,68	1,30	32,24	1,20	29,76
Na_2O	0,56	0,70	0,70	0,70	1,30	20,97	1,29	20,80	1,22	19,68	1,22	19,68
K_2O	0,20	0,27	0,25	0,18	0,40	4,24	0,39	4,14	0,38	4,03	0,30	3,18
Totale sol. in HCl	27,28	35,19	34,85	39,49								
Perdita a fuoco					24,63		28,09		28,96		34,61	
Totale sol. in H_2SO_4					76,59		85,38		83,33		92,24	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)						2,50		2,68		2,70		2,62
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$						1,88		2,13		2,11		2,05
ba (di Harrassowitz)						4,91		7,15		8,20		10,13
CO_2					16,57	376,59	24,01	545,68	24,65	560,23	29,00	659,09
N					0,27		0,15		0,07		0,05	
Humus					3,59		1,79		1,13		0,85	
pH	7,5	7,5	7,7	7,7								

La diminuzione degli alcali nel profilo VI è regolare se pure minima: analoga, nel profilo III, quella del potassio, mentre il sodio appare più concentrato nell'orizzonte A_2. In tutti e due i profili, il sodio trovasi sempre in maggior quantità del potassio.

Il rapporto $\frac{\text{silice combinata}}{\text{allumina combinata}}$ dimostra la presenza di silicati più ricchi in silice del caolino (rapporto > 2): poco nette risultano le variazioni del rapporto $\frac{\text{silice combinata}}{\text{sesquiossidi}}$ lungo tutto il profilo.

La diminuzione molto regolare dell'*humus* ossidabile e dell'azoto totale dimostrano il normale andamento della pedogenesi.

In complesso, dall'esame dell'estratto solforico si deduce che un notevole dilavamento si ha solo per i carbonati, ossia, in maggior parte, per il calcio, mentre per la silice e per i sesquiossidi, si ha un arricchimento negli orizzonti superiori. Questo va inteso, come già altrove accennato, non in senso assoluto, ma relativo, in quanto l'allontanamento della silice, e in parte minima anche dei sesquiossidi, dagli orizzonti superiori, si verifica ma è mascherato dal dilavamento del calcio, che altera i rapporti percentuali.

L'esame dei dati relativi alla silice presente nei complessi assorbenti, riportati qui appresso, conferma e chiarisce meglio quanto già appare in base ai dati forniti dall'attacco solforico circa l'eccesso di silice rispetto all'allumina.

Tabella XVII

Borgo Lupo. - Campione n. 261 (Profilo III). - Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Componenti	A_0–A_1		A_2		C_0		C	
	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2	1,50	19,07	0,938	15,55	1,252	20,76	1,120	18,57
A_2O_3	0,581	5,68	0,460	4,50	0,636	6,22	0,376	3,68
$SiO_2 + Al_2O_3$ . . .	1,731		1,398		1,888		1,496	
Caolino anidro . . .	1,267		1,003		1,386		0,820	
Eccesso SiO_2 . . .	0,464		0,395		0,502		0,676	
$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$		3,36		3,45		3,38		5,05

Nei due profili — e limitatamente agli orizzonti A — i rapporti SiO_2/Al_2O_3 differiscono poco dai valori calcolati in base all'estratto solforico, ma nell'estratto alcalino essi si allontanano maggiormente

Borgo Lupo. - Campione n. 260 (Profilo VI). - Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Componenti	A_0-A_1		A_2		C_0		C	
	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2	1,19	18,56	0,808	13,40	0,809	13,42	3,617	59,98
Al_2O_3	0,334	3,27	0,302	2,96	0,241	2,36	0,082	0,802
$SiO_2 + Al_2O_3$ . . .	1,453		1,110		1,050		3,699	
Caolino anidro . . .	0,728		0,658		0,525		0,179	
Eccesso SiO_2 . . .	0,725		0,452		0,525		3,520	
$\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$		5,68		4,53		5,69		74,79

dal rapporto caolinico. Rimane tuttavia molto dubbia l'ipotesi che ci sia una prevalenza di silicati del tipo montmorillonitico poichè il valore $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ della roccia madre del VI profilo dimostra che in essa esiste un forte eccesso di silice amorfa non riferibile a nessuna combinazione; per cui può ammettersi che la roccia madre contenga i complessi di dilavamento formati al tempo della sua deposizione durante la quale si ebbe anche una precipitazione di silice amorfa (24) (22).

A conferma di ciò stanno le analisi eseguite sul calcare e sul calcare argilloso sottostante alla roccia madre del profilo VI e riportate nelle tabelle XIX e XX.

Da queste analisi appare che il rapporto silice/allumina negli strati inferiori è maggiore di quello dei superiori orizzonti (vedi analisi del profilo VI a pp. 56–58), tanto nell'estratto solforico quanto e più in quello alcalino. In quest'ultimo i valori della silice amorfa sono elevatissimi e stanno ad indicare non solo l'originaria ricchezza del suolo in tale elemento, ma anche i successivi apporti a spese della silice asportata dai dilavamenti agli orizzonti superficiali.

Viene con ciò messo in luce un fenomeno poco visibile in base all'analisi degli attacchi con acidi e modificata l'interpretazione circa i movimenti della silice. Non è infatti giustificato affermare che la silice — sotto qualsiasi forma — diminuisce negli orizzonti inferiori (p. 58): è vero invece che la silice amorfa si allontana dagli orizzonti superficiali, senza possibilità di ritorno, più rapidamente del calcare, e si distribuisce negli orizzonti inferiori accrescendo l'originaria aliquota di silice amorfa della roccia madre.

Tabella XIX

Borgo Lupo. – Campione n. 260

Componenti	Estratti cloridrici			Estratti solforici					
	cm. 75 ÷ 85	cm. 85 ÷ 100	cm. 100 ÷ 120	cm. 75 ÷ 85		cm. 85 ÷ 100		cm. 100 ÷ 120	
	%	%	%	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	0,88	1,01	0,78	9,00	149,25	13,50	223,88	16,20	268,66
Al_2O_3	0,62	0,93	0,78	5,92	57,92	6,79	66,44	9,20	90,02
Fe_2O_3	0,82	1,63	0,33	2,68	16,78	3,04	19,04	2,71	16,97
Mn O				0,10	1,41	0,10	1,41	0,13	1,83
Ca O	31,97	28,64	22,12	31,97	570,18	28,64	510,79	22,12	394,51
Mg O	0,30	0,51	0,65	1,00	24,80	1,40	34,72	1,69	41,91
Na_2O	0,66	0,70	0,78	1,08	17,42	1,41	22,74	1,50	24,19
K_2O.	0,20	0,22	0,28	0,30	3,18	0,38	4,03	0,41	4,35
Tot. sol. in H Cl	35,45	33,64	25,72						
Perdita a fuoco				30,17		27,51		23,07	
Totale sol. in H_2SO_4				82,22		82,77		77,03	
$\frac{Si\,O_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki) . . .					2,58		3,36		2,98
$\frac{Si\,O_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ . .					1,99		2,62		2,51
ba (di Harrassowitz) . . .					10,20		8,09		4,70
CO_2				25,21	572,95	22,65	514,77	16,90	384,09
N				0,05		0,05		0,05	
Humus				0,57		0,68		0,64	
pH	7,7	7,7	7,7						

Tabella XX

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz
(campione n. 260)

Componenti	cm. 75 ÷ 85		cm. 85 ÷ 100		cm. 100 ÷ 120	
	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2	9,746	161,63	10,196	169,09	12,526	207,73
Al_2O_3.	0,115	1,13	0,099	0,97	0,141	1,38
$SiO_2 + Al_2O_3$	9,861		10,195		12,667	
Caolino anidro	0,251		0,216		0,307	
Eccesso SiO_2	9,610		10,079		12,36	
SiO_2/Al_2O_3		143,67		174,32		150,53

Riesce così più chiara l'affermazione precedentemente fatta per cui l'esame degli estratti solforici non indica un aumento diretto di SiO_2, Al_2O_3 e Fe_2O_3 negli orizzonti superiori, ma piuttosto indiretto in conseguenza soprattutto dell'allontanamento del calcare il quale maschera il dilavamento degli altri elementi, generalmente molto lieve, se ne eccettua la silice amorfa e i sali facilmente solubili come cloruri e solfati.

L'esame dei risultati delle analisi meccaniche riportati nella tabella XXI dimostra una discreta costanza nella composizione del profilo poichè le variazioni dalla roccia madre all'orizzonte superficiale sono di lieve entità: va notato tuttavia che il senso di tali variazioni è differente nei due campioni esaminati, poichè il materiale argilloso del campione n. 261 aumenta con la profondità, mentre quello del campione n. 260 diminuisce. Ciò può esser dovuto ad una lenta migrazione dei colloidi nel terreno n. 261, che è più permeabile del terreno n. 260, e può dar ragione del diverso comportamento dell'allumina combinata, già notato a p. 58.

In definitiva, dall'insieme delle analisi, dalle descrizioni dei profili e dalle osservazioni riportate nelle pagine precedenti, si desume che i terreni della zona di Borgo Lupo hanno subito e subiscono un dilavamento apprezzabile del calcio e della silice amorfa, oltre quello dei sali facilmente solubili, che in molti punti lo spessore dei terreni generati è notevolissimo e che essi si generano su rocce madri di varia natura, più o meno calcaree. Questi due ultimi fatti conducono a considerare tali terreni come un caratteristico prodotto « climatico »; in seguito saranno discussi i vari aspetti della questione riguardante il posto da assegnare al comprensorio in oggetto, nell'ambito della classificazione pedologica.

Tabella XXI

Analisi meccanica sulla terra < 2 mm.

Componenti	Campione n. 261				Campione n. 260			
	A_0–A_1	A_2	C_0	C	A_0–A_1	A_2	C_0	C
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm) . %	11,30	11,00	10,25	11,48	5,85	6,42	5,46	9,67
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm) »	29,95	24,70	28,60	18,29	26,17	19,19	15,48	12,15
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm) . . »	35,50	33,73	33,36	39,37	25,85	31,41	38,56	46,27
Argilla ($<$ 0,002 mm) . . . »	23,25	30,57	27,79	30,86	42,13	42,96	40,50	31,91

Le analisi e le prove colturali ai fini dell'accertamento delle condizioni alimentari della zona studiata, furono iniziate in un campo sperimentale di circa 10 ha. di cui riporto i dati analitici relativi a 12 campioni nella tabella XXII e i risultati dell'analisi fisiologica nella tabella XXIII.

Da tali valori si desume che il terreno di Borgo Lupo, rispetto a quelli precedentemente esaminati, mostra variazioni meno sensibili nel complesso, e che i due metodi adoperati (Mitscherlich e Tommasi) per la determinazione del fabbisogno fosfo-potassico mostrano una discreta concordanza, sicchè in linea generale, si può concludere affermando che non occorre concimazione potassica di « arricchimento » e che bastano due o tre quintali per ha. di perfosfato 14/16 come concimazione di arricchimento in fosforo. Per quanto concerne l'azoto, l'analisi secondo Mitscherlich informa che la massima quantità di tale elemento somministrabile al terreno è di kg. 190 per ha., di cui 40–60 kg. sotto forma minerale ed il resto come stallatico: mancano tuttavia le opportune prove in campo per decidere con approssimazione quanto ci si possa accostare a tali massimi. Superfluo aggiungere che l'elevazione del livello produttivo oltre che alle concimazioni, ai lavori colturali, alle rotazioni, ecc., è subordinato alla palese necessità di limitare quanto più è possibile i trasporti di terra durante la stagione piovosa; lo spessore, talvolta superiore ai quattro metri, della terra erosa dai pendii e trasportata nelle zone vallive del comprensorio di Borgo Lupo, è una misura di tale inconveniente.

Da notare inoltre che, ai fini del problema dell'irrigazione il cui studio sembra ora volersi affrontare abbinandolo a quello della istituzione di centrali idroelettriche, bisogna per la zona in oggetto tener conto del contenuto in cloruri delle sorgenti da utilizzare. Le acque del fiume Margherito e di alcuni pozzi delle vicinanze di Borgo Lupo, da me analizzati durante la stagione estiva, hanno mostrato di contenere intorno al 0,64 % di cloro. In un agrumeto della zona i turni d'irrigazione sono diradati e, in complesso, si dà alle piante meno acqua di quel che occorrerebbe per conseguire la massima produzione, allo scopo di bilanciare le quantità di cloro che s'introducono irrigando con quelle che il terreno è capace di smaltire con le piogge della stagione invernale. In altro agrumeto non lontano da Ramacca, l'irrigazione intensa con acqua contenente intorno al 0,43 % di cloro, ha innalzato in pochi anni il contenuto in cloro del terreno da 0,04 a 0,35 ‰.

Borgo Lupo

Tabella XXII

Componenti	Campione n.												Variazioni
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Acqua perduta a 105° C. . %	4,13	3,75	3,97	4,15	4,80	3,14	3,86	2,78	1,38	2,32	3,44	3,44	1,38 ÷ 4,80
Perdita a fuoco (600° C.) . %	7,35	8,76	5,92	6,49	6,63	6,58	5,72	5,99	3,97	5,18	7,86	8,24	5,18 ÷ 8,76
Carbonati . . . . . %	27,38	31,72	5,62	13,77	3,05	18,94	2,08	11,88	18,45	10,65	16,00	24,39	2,08 ÷ 31,72
Solfati (SO_4) . . . . . %	0,04	0,03	0,02	0,03	0,13	0,03	0,02	0,03	0,04	0,02	0,03	0,02	0,02 ÷ 0,13
Humus . . . . . %	2,12	1,18	1,78	1,44	1,57	1,26	1,04	1,58	1,30	1,37	1,89	1,45	1,04 ÷ 1,89
Azoto totale . . . . . %	0,17	0,08	0,16	0,08	0,13	0,08	0,04	0,12	0,08	0,08	0,16	0,09	0,04 ÷ 0,16
K_2O assorbibile . . . . . %	0,016	0,017	0,016	0,020	0,017	0,015	0,015	0,020	0,015	0,013	0,016	0,017	0,013 ÷ 0,020
Fabbis. fosforico (Tommasi) in kg. di P_2O_5 da aggiungere per ha . . . %	0	35	0	0	15	0	0	0	45	0	35	15	0 ÷ 45
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.) %	5,82	1,50	5,92	1,88	1,69	1,22	2,00	2,93	4,66	1,85	4,59	2,15	1,22 ÷ 5,92
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.) %	20,54	12,58	39,37	7,25	11,65	28,63	33,67	35,05	57,01	38,36	17,90	13,96	7,25 ÷ 57,01
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.) . %	21,23	25,35	9,31	33,46	17,70	21,73	7,28	14,76	13,84	16,28	23,04	22,63	7,28 ÷ 33,46
Argilla (< 0,002 mm.) . . %	52,41	60,57	45,40	57,41	68,96	48,42	57,05	47,26	24,49	43,51	54,47	61,20	24,49 ÷ 68,96
pH . . . . . %	7,9	7,7	8,0	8,1	7,5	8,1	7,8	7,8	8,1	7,7	7,5	8,1	7,5 ÷ 8,1

Tabella XXIII

	% Calcare	% *Humus*	pH	P_2O_5 assorbibile kg. per ha.	K_2O assorbibile kg. per ha.	N. assorbibile kg. per ha.	Fabbisogno in kg. per ha.		
							P_2O_5	K_2O	N
Campo sperimentale di Borgo Lupo — Mitscherlich	9,5	1,9	8,0	255	300	160	45	0	190
Campo sperimentale di Borgo Lupo — Tommasi				120	600	280	37	0	

Lo studio iniziato sui terreni di questo comprensorio nonchè su quelli appartenenti ai comprensori di Borgo Schirò e Borgo Fazio, fu interrotto a causa della guerra e non è stato ancora ripreso per mancanza di mezzi finanziari. Pertanto, nel rendere noti i risultati delle ricerche fin oggi effettuate, limiterò le conclusioni a zone prudentemente ristrette ma di sicura affinità con quelle esaminate. Così, pur avendo superficialmente rilevato le variazioni di un'area ben maggiore, delimito la zona in studio comprendendola tra i fiumi Megazzolo e Verdura e il territorio di Ribera. Tale zona, considerata dal Baldacci come formata per la maggior parte da brecce conchigliari e conglomerati del quaternario con affioramenti di marne a foraminifere, più o meno argillose, del pliocene, è sottoposta ad un regime termopluviometrico di poco più che 500 mm. annui e circa 17° C. di temperatura; essa è classificata dal Principi fra le terre nere, mentre la carta pedologica internazionale l'ascrive ai suoli limosi in terreni accidentati con tendenza alla terra rossa.

Analogamente a quanto ho detto per le zone in precedenza descritte, discuterò la mia opinione in merito dopo esaurita la esposizione dei referti analitici: qui occorre dire soltanto che in realtà le terre di questa zona che abbiano un profilo indisturbato, appaiono di colore bruno–nerastro, come rilevato dal Principi, mentre non credo che si possa determinare la tendenza a formare terra rossa senza un esame comparativo delle analisi eseguite in varie zone dell'Isola.

Descrivo brevemente qui appresso due dei profili studiati, su bassa collina il 1°, in contrada Camemi; presso la spiaggia, il 2°, in contrada Palma.

1° profilo. – Orizzonte A: di spessore variabile fra i 5 e 30 cm., costituito da terra bruno–nerastra di medio impasto, contenente ciottoli siliceo–calcarei, poco fessurata, ricca di radichette di graminacee e gradatamente più ricca, in profondità, di ciottoli siliceo–calcarei alluvionali, saldati da cemento calcareo o marnoso e misti ad argilla grigio–azzurra che apparentemente costituisce la roccia madre di tale terreno (orizzonte C) ed ha uno spessore variabile da 30 a 120 cm. Al di sotto di questa roccia madre s'incontra uno strato di sabbia marnosa, grigio chiara, poco coerente, di spessore compreso fra 10 e 80 cm., cui segue uno strato di sabbia a volte sciolta ed a volte agglomerata in lastre a cemento calcareo di circa 3 cm. di spessore medio.

2° profilo. – Orizzonte A: di spessore compreso fra 20 e 50 cm. costituito da terra nerastra e ciottoli alluvionali, poco fessurata a reticolo, ben glomerulata; orizzonte C_0 di spessore fra 3 e 80 cm. costituito da ciottoli

alluvionali calcareo-silicei misti a marna grigia ed argilla azzurra, cui segue un sottosuolo formato da argilla azzurra traversata da lievi venature giallo-ocra, franosa e facilmente fessurabile col disseccamento.

Nella tabella XXIV sono riportati i dati analitici relativi al 1° profilo: per gli orizzonti A e C.

Tabella XXIV

Componenti	Estratti cloridrici		Estratti solforici			
	A	C	A		C	
	%	%	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	0,65	1,02	14,89	246,93	17,56	291,21
Al_2O_3	3,55	2,65	11,09	108,51	11,11	108,70
Fe_2O_3	0,83	1,49	3,70	23,17	3,99	24,99
CaO	19,01	21,27	19,17	341,89	21,51	383,63
MgO	0,32	0,39	1,06	26,29	1,35	33,48
Na_2O			0,49	8,00	0,49	8,00
K_2O			1,02	11,00	1,02	11,00
Totale solub. in HCl	24,36	26,82				
Perdita a fuoco			21,49		19,96	
Totale solub. in HCl			72,91		76,93	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)				2,27		2,68
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$				1,88		2,18
ba (di Harrassowitz)				3,32		3,69
CO_2			14,32	325,40	15,00	340,00
N			0,27		0,10	
Humus			3,46		1,50	

Dai risultati sopraesposti si può rilevare come il dilavamento del calcio dall'orizzonte superficiale sia minimo al pari di quello dei sesquiossidi e del magnesio, mentre gli alcalini appaiono allo stesso livello essendo state dilavate le quote facilmente solubili dai due orizzonti considerati.

Differente è invece la situazione della silice poichè, al sia pur lieve dilavamento del calcare dall'orizzonte A dovrebbe far riscontro un aumento percentuale della silice e non una diminuzione. Ritengo che si possa interpretare tale fatto ammettendo che nella roccia madre una parte della silice era presente allo stato amorfo ed è facilmente asportata dalle acque in ambiente lievemente sub-alcalino, analogamente a quanto ho fatto rilevare per le terre del comprensorio di Borgo Lupo. Inoltre, i risultati esposti nella seguente tabella XXV, suffragano in qualche modo tale ipotesi, poichè l'elevato rapporto

$Si O_2/Al_2 O_3$, difficilmente riferibile a silicati alluminiferi, indica piuttosto la presenza di silice amorfa, parte della quale può provenire dal superiore orizzonte.

Tabella XXV

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Orizzonti	$Si O_2$		$Al_2 O_3$		$Si O_2 + Al_2 O_3$	Caolino	Eccesso $Si O_2$	SiO_2/Al_2O_3
	%	Mol.	%	Mol.	%	%	%	
Orizzonte A .	1,330	22,05	0,474	4,64	1,804	1,033	0,771	4,75
Orizzonte C .	0,621	10,30	0,096	0,94	0,717	0,209	0,508	10,96

Dai risultati dell'analisi meccanica della tabella XXVI si rileva infine che i componenti di maggiore finezza della roccia madre superano di poco quelli contenuti nell'orizzonte A.

Tabella XXVI

Analisi meccanica sulla terra < 2 m/m.

	A	C
Sabbia grossa ($2 \div 0{,}2$ mm.) . . . . . %	10,18	8,21
Sabbia fine ($0{,}2 \div 0{,}2$ mm.) . . . . . »	26,47	12,71
Limo ($0{,}02 \div 0{,}002$ mm.) . . . . . »	19,67	26,73
Argilla ($< 0{,}002$ mm.) . . . . . »	43,68	52,35

Per quanto riguarda la composizione del terreno e la sua reazione ai fini colturali, i risultati esposti nella tabella XXVII e quelli relativi alla determinazione dei fabbisogni nutritivi determinati comparativamente coi metodi Mitscherlich e Tommasi (tabella XXVIII), sono estensibili soltanto alle zone pianeggianti alluvionali del comprensorio in oggetto, essendo mancata la possibilità di eseguire analoghe ricerche in altre zone collinari di differente aspetto e costituzione.

Complessivamente il campo esaminato non denuncia variazioni molto notevoli, comparativamente alle zone precedentemente descritte e, dal punto di vista nutritivo, presenta una certa analogia col campo di Borgo Lupo pur contenendo una percentuale maggiore di calcare.

I due metodi usati per la determinazione dei fabbisogni in fertilizzanti concordano nello escludere la necessità di concimazioni potassiche di arricchimento, mentre per il fosforo i quantitativi indicati per tale bisogna oscillano fra 2 e 6 q.li circa di perfosfato 14/16 per ha.

Tabella XXVII

Borgo Bonsignore

Componenti	Campione n. 427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	Variazioni
Acqua perduta 105° C. . . %	7,48	6,47	7,15	6,73	7,20	6,67	3,66	1,24	3,86	2,17	1,88	3,89	1,24 ÷ 7,48
Perdita a fuoco (600° C.) . »	5,80	4,37	3,92	4,22	5,28	3,52	4,42	1,48	4,65	2,26	2,71	4,12	1,48 ÷ 5,80
Carbonati . . . . . »	18,05	13,68	15,94	15,87	17,02	18,96	42,97	72,80	43,06	60,41	63,80	45,36	13,68 ÷ 72,80
Humus . . . . . »	1,50	1,95	1,30	1,33	1,48	1,42	1,51	0,74	1,54	1,30	1,35	1,40	0,74 ÷ 1,95
Azoto totale . . . . . »	0,15	0,17	0,14	0,16	0,14	0,15	0,15	0,10	0,15	0,12	0,13	0,14	0,10 ÷ 0,17
K_2O assorbibile . . . . . »	0,016	0,017	0,020	0,019	0,024	0,020	0,021	0,016	0,023	0,017	0,014	0,019	0,014 ÷ 0,024
Fabbisogno fosforico (Tommasi) in kg. di P_2O_5 da aggiungere per ha. . . . »	30	0	30	30	30	30	0	40	20	40	20	0	0 ÷ 40
pH	7,9	7,8	8,0	8,0	7,7	8,0	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6 ÷ 8

Tabella XXVIII

		Calcare %	*Humus* %	pH	P_2O_5 assorbibile kg. per ha.	K_2O assorbibile kg. per ha.	N assorbibile kg. per ha.	Fabbisogno in kg. per ha. P_2O_5	K_2O	N
Campo sperimentale di Borgo Bonsignore	Mitscherlich	18,0	1,05	8,0	203	300	187	97	0	103
	e Tommasi	18,5	2,00	8,0	123	630	367	36	0	

In questo, come in molti altri campi, i noti avvenimenti bellici seguenti al 1942, impedirono la prosecuzione degli studi e delle esperienze in campo. Le prove di coltura relative soltanto ad uno o due anni, non possono considerarsi conclusive ed è perciò necessario attendere che si presenti la possibilità di riprendere il lavoro.

Comprensorio di Borgo Schirò

Il comprensorio osservato trovasi nella vasta regione miocenica posta fra S. Cipirello, Calatafimi, Salemi, Castelvetrano, Gibellina, Contessa Entellina, Corleone al limite con la regione eocenica che, scendendo da Piana dei Greci e passando per Corleone, raggiunge il territorio di Sciacca. Tondeggianti cocuzzoli e costoloni delle argille tortoniane caratterizzano la zona in cui si notano affioramenti calcarei fra cui quelli del Giuras orizzontalmente stratificati, come presso la masseria La Patrie, e quelli del titonico, come in contrada Malvello.

La media annua delle piogge si aggira sugli 800 mm. e la temperatura intorno a 16° C.; lo sviluppo dei terreni appare abbastanza potente ma disuguale nello spessore: molto simili sono invece i profili osservati di cui perciò mi limito a descriverne due della zona vicina al Borgo.

Profilo I. – Orizzonte A_o: di 3–4 cm. di spessore, ricco di radichette, bruno–nero, soffice, glomerulato. Orizzonte A di circa 150 cm., di uniforme colore bruno–nero, argilloso, fessurato profondamente in blocchi a struttura colonnare quadratica facilmente disgregabili in zolle più o meno grosse con superficie a frattura lucida. Numerosi pseudomiceli calcarei lungo tutto il profilo e rari ciottolini della stessa natura. Assenza di orizzonte di accumulo. Orizzonte C, costituito da argilla grigio–ocra (localmente chiamata argilla « palummina ») punteggiata da macchie bianche di calcare.

Profilo II. – Orizzonte A_o^*: di 2–3 cm. di spessore abbastanza ricco di radichette, bruno–nero, soffice, glomerulato. Orizzonte A di circa 120 cm. analogo a quello del profilo I. Orizzonte C_o, di circa 8 cm. di spessore, bruno–rossigno, a struttura tendente alla scagliosa, con frattura lucida e appena untuosa. Orizzonte C, costituito da argilla grigio–ocra, analoga a quella del precedente profilo.

In definitiva, i due profili tipici descritti differiscono per la presenza nel secondo di un orizzonte di aspetto alquanto singolare, che non ho riscontrato in altri scavi eseguiti e sul quale farò qualche altra considerazione dopo esposti i risultati delle analisi relative al secondo profilo (poichè appare superfluo riportare quelli relativi al profilo I essendo risultati eguali tanto i rilievi *in situ* quanto le analisi degli orizzonti A e C di tutti e due i profili).

Tabella XXIX

Borgo schirò. – Profilo II

Componenti	Estratti cloridrici			Estratti solforici					
	A_0–A	C_0	C	A_0–A		C_0		C	
	%	%	%	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	1,11	1,68	1,49	25,16	417,25	22,93	380,26	23,85	395,52
Al_2O_3	0,40	1,38	1,00	19,45	190,31	14,42	141,09	17,28	169,08
Fe_2O_3	0,84	3,63	2,64	7,64	47,84	7,40	46,34	6,64	41,58
Mn O				0,59	8,30	2,34	37,44	0,65	9,15
Ca O	3,66	9,18	10,29	4,94	88,10	9,18	163,72	10,29	183,52
Mg O	0,25	0,67	0,67	2,27	56,30	2,26	56,05	2,07	51,34
Na_2O	n. d.	0,50	1,10	1,61	25,97	2,21	35,64	1,96	31,61
K_2O	n. d.	0,20	0,45	0,83	8,81	0,80	8,49	0,86	9,13
Totale sol. in H Cl	6,26	17,24	17,64						
Perdita a fuoco				11,16		12,81		13,18	
Totale sol. in H_2SO_4									
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$					2,19		2,69		2,34
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$					1,75		2,03		1,87
ba (Harrassowitz)					0,64		1,47		1,33
CO_2						4,98	113,18	6,29	142,95
N				0,12		0,09		0,09	
Humus				1,65		0,52		0,61	

Il comportamento delle quantità totali di sostanze solubili in HCl e in H_2SO_4 e l'andamento degli elementi lungo il profilo (eccezion fatta per il manganese) sostanzialmente non differisce da quello osservato in altre zone dell'isola descritte in precedenza. Il totale, infatti, solubile in HCl ed in H_2SO_4 aumenta con la profondità, mentre la differenza fra totale solubile e carbonati calcolabili dalla CO_2 varia in senso inverso: la silice ed i sesquiossidi appaiono alquanto concentrati in superficie, l'azoto e l'*humus* indicano una normale pedogenesi, indeciso è il comportamento degli alcalini.

Il fatto nuovo che cade sotto osservazione deriva dai dati analitici relativi al manganese sia per l'alta percentuale di tale elemento in tutti e tre gli orizzonti a confronto con altre terre di Sicilia, sia per la concentrazione di esso nell'orizzonte indicato con C_0 e che potrebbe considerarsi come orizzonte di accumulo. In realtà, dalla divergenza fra quanto avevo osservato *in situ* e quanto è risultato dalle analisi, derivano le seguenti riflessioni:

1) La qualifica di orizzonte di accumulo sarebbe giustificata soltanto dalla maggior concentrazione di tale elemento alla profondità di circa 120 cm., ma non si comprenderebbe il diverso comportamento dei sesquiossidi;

2) Dal punto di vista della composizione meccanica, i dati esposti nella tabella XXX fanno rilevare la notevole differenza esistente fra l'orizzonte intermedio e gli altri due, i quali invece mostrano grande somiglianza fra loro. Avendo adoperato il metodo di analisi meccanica altrove descritto (26) e in base al quale si pratica un trattamento preliminare abbastanza disgregante, appare poco probabile l'ipotesi per cui la diversa composizione meccanica sia dovuta ad agglomerati non disgregabili formatisi per l'accumulo del manganese.

3) I risultati dell'analisi dell'estratto alcalino (tabella XXXI), mostrano nel loro insieme una differenza analoga a quella rilevata per la composizione meccanica fra l'orizzonte intermedio e gli altri due.

4) Nella vicinanza del Borgo Schirò non ho trovato altri orizzonti di accumulo dello stesso tipo di quello in oggetto.

In definitiva, e salvo i risultati di ulteriori e più ampie ricerche, io ritengo che l'orizzonte che ho denominato C_0 non debba considerarsi come orizzonte di accumulo, ma come strato in via di disfacimento e di trasformazione.

Tabella XXX

Analisi meccanica sulla terra < 2 mm.

		A_0–A	C_0	C
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.) .	%	0,86	16,13	0,42
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.) .	»	0,93	11,38	3,98
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.) . . .	»	21,88	21,64	28,09
Argilla (< 0,002 mm.)	»	76,33	50,85	67,51

Anche queste terre, come quelle di Borgo Bonsignore e di Borgo Lupo sono considerate dal Principi, come terre nere e dalla Carta pedologica internazionale come suoli in terreni accidentati con tendenza alla terra rossa.

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Orizzonti	SiO_2		Al_2O_3		$SiO_2 + Al_2O_3$	Caolino	Eccesso SiO_2	SiO_2/Al_2O_3
	%	Mol.	%	Mol.	%	%	%	
A_0–A	1,015	16,83	0,576	5,64	1,591	1,256	0,335	2,98
C_0	0,413	6,85	0,193	1,89	0,606	0,421	0,185	3,62
C	0,643	10,66	0,225	2,20	0,868	0,490	0,378	4,84

Riservandomi di trattare più minutamente la questione dopo esaurita la descrizione dei comprensori studiati, qui mi preme rilevare soltanto che nella zona da me analizzata, e che pure ha un colore decisamente bruno–nero, non ho trovato l'alta percentuale di *humus* (7,4 %) riscontrata dal Principi in un campione di terra prelevato dalle argille sabbiose plioceniche in contrada Portella Poira.

Probabilmente la divergenza è dovuta al fatto che le terre da me esaminate fanno parte di quelle coltivate da lungo tempo.

Nei campioni da me studiati il colore bruno–nero è dovuto principalmente agli ossidi del manganese e del ferro ed al loro stato di idratazione, poichè la terra privata dell'*humus* lascia un residuo di colore quasi eguale al campione originario.

Le analisi e le prove colturali eseguite al fine di saggiare le condizioni di fertilità, proseguono da alcuni anni in un campo di circa 9 ha. di cui alla tabella XXXII riporto i dati analitici relativi a 7 campioni. Da tali dati emerge la forte argillosità e la buona uniformità del campo nello strato arabile, se se ne eccettua la quantità di anidride fosforica necessaria per la saturazione del complesso assorbente in base al metodo Tommasi, al fine di raggiungere una disponibilità di 150 kg. di P_2O_5 assorbibile per ha.

Le analisi su un campione medio di una zona del campo in oggetto adibita a prove di uniformità e di concimazione tuttora in corso, eseguite comparativamente coi metodi Mitscherlich e Tommasi, dettero i risultati riportati in tabella XXXIII dai quali si rileva una sensibile divergenza fra i metodi nel fissare i quantitativi di fertilizzante fosforico occorrente per il conseguimento della massima produzione nelle condizioni locali, mentre, per l'azoto, le dosi fissate dal metodo Mitscherlich abbisognano delle necessarie prove in campo.

Per quanto concerne il problema delle irrigazioni, che nel caso in oggetto riguarda terre molto argillose e di forte spessore, non ho sufficienti informazioni, nè sulla composizione delle acque, nè sui risultati

Tabella XXXII

Borgo Schirò

Componenti	Campione n. 1	2	3	4	5	6	7	Variazioni
Acqua perduta a 105° C. . . . . %	5,18	6,19	5,70	5,70	5,54	5,47	6,51	5,18 ÷ 6,51
Perdita a fuoco (600° C.) . . . . . »	7,00	7,52	7,13	7,49	7,43	8,54	7,64	7,00 ÷ 8,54
Carbonati . . . . . »	5,17	2,24	3,07	2,54	2,01	2,54	2,03	2,01 ÷ 5,17
Humus . . . . . »	1,59	1,83	1,64	1,60	1,67	1,65	1,86	1,59 ÷ 1,86
Azoto totale . . . . . »	0,14	0,10	0,13	0,11	0,14	0,11	0,14	0,10 ÷ 0,14
K_2O assorbibile . . . . . »	0,024	0,013	0,012	0,012	0,013	0,012	0,012	0,012 ÷ 0,024
Fabbisogno fosforico (Tommasi) in kg. di P_2O_5 da aggiungere per ha. . . . . »	150	170	200	150	150	220	170	150 ÷ 220
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.) . . . . . »	0,89	1,43	1,90	1,55	1,03	1,24	1,07	0,89 ÷ 1,90
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm) . . . . . »	1,49	3,27	6,17	4,07	6,87	6,10	8,06	1,49 ÷ 8,06
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm) . . . . . »	24,59	18,76	12,19	21,42	19,05	13,57	18,08	12,19 ÷ 24,59
Argilla (< 0,002 mm.) . . . . . »	73,03	76,54	79,74	72,96	73,05	79,00	72,79	72,96 ÷ 79,74
pH . . . . . »	7,8	7,3	7,4	—	7,3	7,3	7,3	7,3 ÷ 7,8

Tabella XXXIII

		Calcare %	*Humus* %	pH	P_2O_5 assorbibile kg. per ha.	K_2O assorbibile kg. per ha.	N assorbibile kg. per ha.	Fabbisogno in kg. per ha. P_2O_5	K_2O	N
Campo sperimentale di Borgo Schirò	Mitscherlich . . .	4,05	2,4	7,6	55	300	131	245	0	219
	Tommasi	3,20	2,5	8,0	60	690	285	120	0	—

di prove di colture irrigue. In linea di massima, e sempre tenuto conto della forte argillosità, i pochi esempi di colture arboree irrigue da me visitate nella zona farebbero concludere circa il buon esito della pratica dell'irrigazione.

Comprensorio di Borgo Fazio

Lo studio di questa zona che si estende ad est di Trapani, e che coincide all'incirca con l'argilla scagliosa nell'eocene nell'area compresa fra Paceco, Baglio dell'Inferno, Montagna grande, Monte Pispisa e Monte Inice, interrotto dopo breve tempo dall'inizio, sarà ripreso appena possibile. Qui darò soltanto qualche cenno sommario sulla natura di essa, poichè, in base alle prime osservazioni sembra accertata una notevole somiglianza di tale zona con quella già descritta di Borgo Schirò, da un punto di vista pedologico molto generale.

Piovosità media intorno a 700 mm. annui e temperatura vicina ai 16° C. riassumono i termini climatici sotto cui si è sviluppata la terra del suddetto comprensorio considerato dal Principi come una variazione grigiastra della più ampia classe delle terre nere.

La carta pedologica internazionale classifica invece i suoli di questa zona fra quelli di foresta secca mediterranea, limosi, con profilo A B C (e con B spesso rosso o rosso–bruno); le osservazioni da me finora eseguite concordano in linea di massima con quelle del Principi, ma non ho ancora la documentazione analitica sufficiente per eseguire i rilievi comparativi con le altre zone studiate. In base al colore (grigio–bruno o grigio–nerastro) ed allo spessore di zone osservate tanto su roccia madre ricca di carbonati, quanto su roccia madre priva di calcare, si deduce doversi trattare di terra climatica, ma lo stato di sviluppo e la tendenza di essa non mi è possibile ancora precisare.

Dal punto di vista meccanico trattasi di terre con percentuali variabili da 20 a 55 % di argilla (< 0,002 mm.) mentre sulla consistenza delle principali sostanze utili, si ha un'idea esaminando i dati della tabella XXXIV dai quali si desume una notevole disformità soprattutto per quanto riguarda carbonati e fabbisogni fosforici, già nell'area ristretta di pochi ettari di terreno che per un paio d'anni fu adibito a campo sperimentale.

Sulla parte di tale campo che avrebbe dovuto servire per le prove di uniformità e di concimazione, fu eseguita anche la determinazione dei fabbisogni nutritivi coi metodi Mitscherlich e Tommasi, ottenendo i risultati riportati nella tabella XXXV.

Tabella XXXIV

Borgo Fazio

Componenti	Campione n. 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Variazioni
Acqua perduta a 105° C. . . . . %	5,60	6,06	5,72	5,78	6,33	6,24	6,40	7,09	6,74	7,26	5,60 ÷ 7,26
Perdita a fuoco . . . . . »	2,57	2,15	4,77	5,12	4,80	4,52	4,74	5,02	4,84	5,51	2,15 ÷ 5,51
Carbonati . . . . . »	43,00	37,89	36,80	38,84	20,28	24,53	17,09	5,38	9,65	5,25	5,25 ÷ 43,00
Humus . . . . . »	2,00	2,70	2,35	2,20	2,20	2,50	2,30	2,50	2,55	2,35	2,00 ÷ 2,70
Azoto totale . . . . . »	0,13	0,17	0,15	0,13	0,13	0,15	0,13	0,15	0,15	0,15	0,13 ÷ 0,17
K_2O assorbibile . . . . . »	0,018	0,014	0,014	0,016	0,017	0,015	0,012	0,010	0,008	0,010	0,008 ÷ 0,018
Fabbisogno fosforico (Tommasi) in kg. di P_2O_5 da aggiungere per ha. »	35	190	120	120	85	140	170	150	150	160	35 ÷ 190
pH . . . . . »	7,8	7,8	7,7	7,6	7,7	7,6	7,6	7,5	7,7	7,6	7,5 ÷ 7,8

Tabella XXXV

		Calcare %	*Humus* %	pH	P_2O_5 assorbibile kg. per ha.	K_2O assorbibile kg. per ha.	N assorbibile kg. per ha.	Fabbisogno in kg. per ha. P_2O_5	K_2O	N
Campo sperimentale di Borgo Fazio	Mitscherlich . .	38,0	2,7	8,0	51	540	344	162	0	—
	Tommasi	37,8	2,1	7,7	87	300	213	213	0	137

Anche in questo caso è notevole la divergenza dei metodi nella determinazione dei fabbisogni fosforici per il conseguimento della massima produzione, mentre, per quanto riguarda la concimazione azotata, si nota che, sulla base del metodo Mitscherlich, la quantità prescritta di azoto da somministrare è inferiore a quella consigliata per tutte le altre zone esaminate, ma resta sempre ugualmente da sperimentare in campo la corrispondenza fra le prescrizioni analitiche e le prove di coltura.

A questo riguardo ritengo opportuno insistere sull'idea da molto tempo avanzata dal prof. De Cillis e da me sulla necessità d'istituire ampie prove collegiali nel tentativo di correlare i risultati dei metodi di Mitscherlich e Tommasi ed eventualmente di altri metodi, fra di loro e con le prove di coltura in campo poichè, se è vero che ormai non si dubita sull'efficacia delle concimazioni, è anche vero che sulla maniera di concimare si procede ancora con passo incerto non solo per la nota resistenza dell'agricoltore ai nuovi dettami della tecnica, ma anche per la disformità dei risultati analitici, tanto se ottenuti con differenti metodi sullo stesso campione di terra, quanto se ottenuti con lo stesso metodo su campioni di terre diverse. E malgrado che varie obbiezioni possano muoversi alla sperimentazione di pieno campo nell'esecuzione di prove del genere, ritengo che non ci sia altra maniera di controllare la corrispondenza fra i risultati delle analisi, chimiche e fisiologiche, e l'incremento della produzione conseguibile nelle condizioni ambientali che l'agricoltore non può, o non trova conveniente modificare.

Generalizzazioni di carattere pedologico. – Nelle pagine che precedono ho descritto le zone studiate alcune più minutamente ed altre meno per i motivi accennati nella premessa, ho tratto alcune conclusioni d'indole agronomica dai dati analitici e dalla visione dei luoghi visitati, ma ho rinviato la discussione riguardante il posto da assegnare ai terreni esaminati in una classificazione pedologica, che può chiamarsi « di dettaglio », dato il metodo di esplorazione eseguito. L'aver adoperato tale metodo rappresenta secondo me una necessità in quanto concordo con Agafonoff nell'affermare che costituisce una vera « aberrazione psichica » il vedere, o l'aver visto la predominanza della tinta rossa nei paesi mediterranei (1) quando è evidente il cambiamento di colore nella più svariata gamma e per lo più dovuto alla roccia madre od al diverso potere di ritenzione dell'acqua.

Il fatto che tutte le terre mediterranee soggiacciono ad un regime termopluviometrico che una classificazione di grande respiro

definisce come regime caratteristico per la formazione di terre rosse, resta — per quanto riguarda la Sicilia, ad esempio — un'affermazione priva di corrispondenza in natura, nella maggior parte dei casi, ma non perciò essa perde della sua importanza scientifica. Intendo dire con ciò che nello studio delle terre mediterranee, tenuti presenti i termini della pedologia climatica che stabilisce il comune denominatore «terra rossa», bisogna tendere a determinare non solo la esistenza e l'estensione di questa terra e di quelle di colore diverso e di diversa natura, ma ricercare i motivi per cui tali diversità sussistono nonchè la possibilità della loro permanenza.

Conseguentemente, mia prima preoccupazione è stata quella di adoperare un metodo di analisi adatto alla caratterizzazione della «terra rossa» nel confronto con terre di altro colore presenti sotto lo stesso clima, attraverso l'esame del tipo di decomposizione dei silicati. A questo fine, in concordanza con le deduzioni di Erhart, ho usato il metodo di analisi descritto a p. 19, integrandolo con l'esame del complesso assorbente secondo Gedroiz.

Com'è noto, l'origine della terra rossa ed il suo stesso nome, formano ancora oggetto di discussione che non ritengo qui il caso di riassumere, ciò essendo stato già fatto da Comel (1), Pantanelli (21), Erhart (9), Agafonoff (1), Principi (23), Harrassowitz (14), Blank (3) ed altri nei cui lavori è facile riscontrare quasi tutta la bibliografia sull'argomento, nonchè la descrizione di alcuni caratteri delle terre di questo tipo. Qui mi interessa soltanto far rilevare che, pur riconoscendo l'importanza della descrizione dei caratteri chimici, fisico–meccanici, e mineralogici delle terre rosse, io ho ritenuto utile far convergere lo studio sui rapporti Ki e ba di Harrassowitz che possono essere adoperati non solo per la determinazione del grado di laterizzazione dei terreni (di cui raramente è il caso di parlare in clima mediterraneo) ma anche per la determinazione della tendenza delle terre di altro colore a formare «terra rossa» se ed in quanto lo consentono, non le condizioni climatiche generali (che teoricamente lo consentono) ma bensì le condizioni pedoclimatiche locali.

Queste ultime condizioni, com'è ovvio, dipendono dalla composizione meccanica del soprasuolo e del sottosuolo, dalla copertura vegetale, dalla natura della roccia madre e dai lavori colturali in genere. Potendo queste condizioni variare, con frequenza spesso superiore alle previsioni, non sorprenderà la constatazione del continuo cambiamento nel colore dei terreni se si ammette la predominanza del fattore pedoclimatico locale su quello climatico generale.

I documenti analitici relativi a « terre rosse » ed a terre lateritiche esistenti nella bibliografia antica e moderna, non sono, per la maggior parte, utilizzabili per il fine sopradetto, in quanto si tratta di analisi globali, oppure eseguite su estratti cloridrici, quasi sempre prive di dati attendibili sulla quantità di silice ed allumina provenienti dall'alterazione dei silicati.

Qualche terra rossa della Francia meridionale, analizzata con il metodo dell'attacco con acido solforico e descritta da Erhart, mostra un rapporto *Ki* superiore a 2 (2,88–2,73). Due terre rosse da me prelevate nei dintorni di Palermo ed appresso descritte, mostrano un rapporto Ki pari a 2,00 in un caso e ad 1,66 nell'altro.

Per alcune terre rosse di Puglia, classificate fra i limi rossi, Pantanelli, pur non avendo eseguito l'analisi col metodo dell'attacco solforico desume che in esse il rapporto *Ki* è vicino ad 1,69 e che abbiano subito la decomposizione del tipo siallitico.

A questo riguardo va ricordato che non ancora si è chiarita la terminologia delle terre rosse, nè sono state accettate proposte definitive in tal senso. Erhart propone di operare una distinzione analitica delle terre rosse riservando il nome di « argille bauxitiche » alle terre derivanti dalla decalcificazione di rocce calcaree e contenenti allumina libera, e chiamando « argille rosse » tutte le terre di colore rosso che non contengono allumina libera; il termine « argilla lateritica » dovrebbe riferirsi soltanto a terre provenienti da rocce non calcaree e contenenti elementi lateritici.

Comel ritiene opportuno di limitare la denominazione « terra rossa » ai suoli colorati in rosso della zona mediterranea, o di zone analoghe, su calcari relativamente puri, per lo più biancastri e compatti, spettanti di preferenza al periodo cretacico e determinanti in genere un paesaggio carsico. Altri, in passato e in tempi recenti, ha proposto altre definizioni che, volta a volta, riflettono una o più caratteristiche della « terra rossa » e le considerano come predominanti. Rimando il lettore alle consultazioni degli autori citati in precedenza per più minuziose informazioni al riguardo, limitandomi qui ad esprimere la mia opinione che in linea di massima, concorda con quella espressa da Erhart, la quale, con una classificazione molto semplice, distingue sufficientemente la classi più estese delle terre rosse in base ad una caratteristica chimica ed alla natura della roccia madre, altri tipi di terre colorate, come il ferretto, le terre litocromiche ecc., essendo già distinte dal loro stesso nome.

In ogni modo, quali che siano per essere le proposte accettate in merito alla nomenclatura delle terre rosse, qui non è il caso di prolungare

la discussione sull'argomento e passo perciò alla descrizione dei due campioni di terra da me analizzati. Questi furono prelevati su calcare ceruleo-titonico del monte Pellegrino (campione n. 477) e nella breve pianura fra detto monte e la spiaggia di Mondello (campione n. 476).

Il profilo del campione n. 477 è costituito da appena 5 cm. di terra rosso-nerastra, ricca di radichette, argillosa, ben glomerulata, ben fornita di sostanza organica e direttamente poggiante su calcare cristallino, con netto contrasto. Essa rappresenta uno dei primi stadi di formazione della terra rossa (od argilla rossa di Erhart), di cui il campione n. 476 rappresenta una fase molto più avanzata ed alquanto modificata per l'apporto di sabbia quarzosa eolica. Anche quest'ultima terra, infatti, di colore rosso mattone appare priva di orizzonti intermedi e l'orizzonte A poggia direttamente su roccia calcarea, ma contiene meno carbonati, più materiale argilloso, meno sostanze organiche e tutto un'insieme di caratteri rilevabili dalla tabella XXXVI, da cui si desume il suo maggior grado di maturità, nonchè la tendenza alla formazione di allumina libera in quantità tuttavia molto limitata.

Tabella XXXVI

Terra rossa

Componenti	Estratto cloridrico		Estratto solforico			
	477	476	477		476	
	%	%	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	0,97	0,87	18,13	300,66	15,08	250,08
Al_2O_3	1,69	0,35	15,32	149,90	15,36	150,29
Fe_2O_3	0,82	1,06	7,00	43,84	7,35	46,03
MnO	tracce	tracce	0,88	12,41	0,89	12,41
CaO	9,23	1,81	10,67	190,30	2,95	52,61
MgO	0,30	0,35	0,80	1,98	0,80	1,98
Na_2O	n. d.	n. d.	1,07	1,73	1,00	1,61
K_2O	n. d.	n. d.	0,39	4,14	0,36	5,94
Totale solubile in HCl	13,01	4,44				
Perdita a fuoco			20,50		9,23	
Totale solubile in H_2SO_4			74,76		53,02	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$ (Ki)				2,00		1,66
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3 + Fe_2O_3 \text{ sol. in } H_2SO_4}$				1,55		1,27
ba (Harrassowitz)				1,34		0,48
CO_2	4,84	tracce				
N			0,36		0,20	
Humus			4,06		1,95	
pH	7	7				

Il campione n. 476 rappresentando un più avanzato stadio di sviluppo rispetto al n. 477, è facile rilevare dai dati soprariportati il senso della pedogenesi in rapporto alle condizioni climatiche attuali. La diminuzione della materia umica, insieme al lieve aumento relativo dei sesquiossidi e del manganese, spiegano il cangiamento di colore da rosso bruno a rosso mattone; la diminuzione del rapporto *Ki* (silice/allumina) e quella maggiormente sensibile del rapporto *ba* stanno a riassumere le caratteristiche dei prodotti climatici nelle condizioni cui soggiace la zona in oggetto. Notevole il dilavamento del calcio che tende a scomparire: indeciso il comportamento degli alcalini e del magnesio. Ne segue che i dati forniti dal metodo di analisi adoperato confermano quanto da altri constatato in altre zone circa la presenza di allumina libera come prodotto caratteristico del nostro clima laddove il terreno permette l'esistenza della « terra rossa » che nel caso in oggetto, secondo la proposta di Erhart, dovrebbe chiamarsi argilla bauxitica e deriverebbe da argilla rossa. I risultati dell'analisi meccanica e dell'analisi col metodo Gedroiz sono esposti nelle tabelle XXXVII e XXXVIII.

L'apporto di sabbia quarzosa di origine eolica, molto evidente nel campione n. 476 influenza in parte i dati dell'analisi meccanica: il maggior contenuto in elementi fini, inoltre, denota l'effetto di una più avanzata fase di sviluppo. All'analisi dell'estratto alcalino

Tabella XXXVII

Analisi meccanica sulla terra < 2 mm.

Componenti	Camp. n. 477	Camp. n. 476
Sabbia grossa (2 ÷ 0,2 mm.) . . . . . %	5,70	18,50
Sabbia fine (0,2 ÷ 0,02 mm.) . . . . . »	32,89	17,10
Limo (0,02 ÷ 0,002 mm.) . . . . . »	23,53	18,03
Argilla (< 0,002) . . . . . »	37,88	46,37

Tabella XXXVIII

Analisi dell'estratto alcalino secondo Gedroiz

Terreni	SiO_2		Al_2O_3		$SiO_2+Al_2O_3$	Caolino	Eccesso Al_2O_3	SiO_2/Al_2O_3
	%	Mol.	%	Mol.	%	%	%	%
Campione n. 477	0,700	11,61	0,826	8,08	1,526	1,293	0,233	1,44
» » 476	1,064	17,64	1,019	9,97	2,083	1,966	0,117	1,80

viene poi messa in evidenza la quantità eccedente di allumina rispetto alla silice, nel complesso assorbente, dopo che sono state calcolate le quantità di silicato corrispondente al rapporto 2 : 1 fra silice ed allumina.

Fissate in tal modo le caratteristiche di ordine chimico scelte per indagare sulla tendenza delle terre di Sicilia a formare « terra rossa » appare utile esaminarle raggruppate, come nella tabella XXXIX, allo scopo di facilitare il confronto dei vari terreni traendone norme per la loro differenziazione.

Tabella XXXIX

Terreno N.	Orizzonte	Estratto solforico			Estratto alcalino secondo Gedroiz			
		CaO %	Ki	ba	Ki	Eccesso SiO_2 %	Eccesso Al_2O_3 %	
474	A	2,35	3,57	0,47	8,17	0.410		Ducea di Maniace
472	A	8.35	2,56	0,91	2,74	0.130		
472	C_o	8,59	2,38	0,87	3,17	0,170		
574	A	8,32	1,59	1,05	2,70	0,112		Borgo Cascino
574	C	37,01	1,17	9,02	3,41	0,103		
577	A	23,36	3,01	5,68	4,42	0,221		
577	C	46,17	2,80	24,32	2,70	0,081		
285	A	7,62	3,01	3,10	4,25	0,587		Santo Pietro Caltagirone
285	A_1	20,46	2,73	8,86	3,66	0,453		
285	C	22,79	2,30	25,53	5,46	0,558		
261	A	26,87	3,18	7,53	3,36	0,464		Borgo Lupo
261	A_1	30,82	3,11	8,60	3,45	0,395		
261	C_o	35,48	2,60	7,90	3,38	0,502		
261	C	39,07	2,82	10,72	5,05	0,676		
260	A	22,24	2,50	4,91	5,68	0,725		Borgo Lupo
260	A_1	30,01	2,68	7,15	4,53	0,452		
260	C_o	30,17	2,70	8,20	5,69	0,525		
260	C	35,25	2,62	10,13	74,79	3,520		
569	A	19,17	2,27	3,32	4,75	0,771		Borgo Bonsignore
569	C	21,51	2,68	3,69	10,96	0,508		
II profilo	A	4,94	2,19	0,64	2,98	0,335		Borgo Schirò
	C_o	9,18	2,69	1,47	3,62	0,185		
	C	10,29	2,34	1,33	4,84	0,380		
477	A	10,67	2,00	1,34	1,44		0,233	terra rossa
476	A	2,95	1,66	0,48	1,80		0,117	

In detta tabella sono riportati i rapporti *Ki* (fra silice e allumina) e *ba* (fra la somma di calcio, sodio, potassio e l'allumina) dell'estratto solforico, oltre al rapporto *Ki* dell'estratto alcalino, nonchè i valori del calcio dell'estratto solforico e degli eccessi — rispetto al caolino — della silice e dell'allumina dell'estratto alcalino.

Da questi risultati, raggruppati per zona, si desume in linea generale che:

1) Alle maggiori percentuali di calcio corrispondono valori maggiori del rapporto *ba*, naturalmente senza diretta proporzionalità poichè esso, com'è noto, è dato da $\frac{CaO \times 1{,}822 + Na_2O \times 1{,}646 + K_2O \times 1{,}085}{Al_2O_3}$.
In ogni caso è certo che nessuno dei terreni analizzati mostra, per tale rapporto, valori inferiori a 0,1, caratteristici dei prodotti lateritici.

2) I rapporti *Ki* dell'estratto solforico indicano nella maggior parte dei terreni non solo la presenza di caolino, ma anche di silicati più ricchi in silice, fatta eccezione per i terreni n. 574 (Borgo Cascino) e 476 (terra rossa). Per quanto concerne il n. 574 (Borgo Cascino, contrada Pasquasia), il rapporto $\frac{SiO_2}{Al_2O_3}$ è già molto basso nella roccia madre e tende ad aumentare nel terreno da questa originato (da 1,17 a 1,59), ma comunque è sempre inferiore al rapporto corrispondente al caolino. Le contrade in cui ho riscontrato terre di questo tipo, a Borgo Cascino, sono limitate a poche alture, come la contrada Pasquasia, e non interessano tutto il resto del comprensorio, rappresentato invece dal campione n. 577 e, per la zona di Santo Pietro, dal campione n. 285. In base al rapporto *Ki* dell'estratto solforico, il terreno n. 574 ha dunque caratteristiche simili a quelle del campione 476 che è una « terra rossa » e come tale io ritengo che debba essere classificata malgrado i differenti valori dei rapporti *Ki* dell'estratto alcalino. Questi infatti risultano pari a 2,70 e — rispettivamente — 1,80, nei campioni nn. 574 e 476, ma, in ogni caso, sono inferiori ai valori *Ki* dell'estratto alcalino degli altri tipi di terre notati nella tabella XXXIX. Deriva da tale constatazione che in zone molto limitate del comprensorio di Borgo Cascino esistono « terre rosse » simili a quelle del palermitano ma non contenenti allumina libera.

3) I rapporti *Ki* dell'estratto alcalino sono < 2 solo nel caso delle « terre rosse » nn. 476 e 477: in tutti gli altri casi esaminati hanno valore superiore che molte volte chiaramente denota la presenza di silice amorfa (474 A – 260 C – 569 C, ecc).

4) I rapporti *Ki* dell'estratto solforico e dell'estratto alcalino possono essere ben utilizzati per stabilire la presenza di « terra rossa »

in Sicilia, e, in determinati casi, anche per svelare la tendenza a formare terra rossa.

Ciò premesso, le considerazioni riassuntive circa la classificazione pedologica delle zone siciliane che formano oggetto di questo lavoro sono prospettate qui di seguito.

Comprensorio di Borgo Lupo.

All'analisi dei campioni di terra prelevati in questa zona ed alla descrizione morfologica delle sezioni esaminate, ritengo opportuno aggiungere un documento analitico riguardante un terreno di Tunisia classificato da Agafonoff (1) come rendzina:

Tabella XL

Componenti	Orizzonti					
	A		A_1		C	
	%	Mol.	%	Mol.	%	Mol.
SiO_2 combinata	22,70	449	21,56	359	8,33	139
Al_2O_3	9,97	97	9,41	92	4,14	40
Fe_2O_3	3,42	21	3,35	21	0,96	6
CaO	21,95	366	26,68	445	45,25	754
MgO	2,11	53	0,48	12	0,91	22
Na_2O	0,67	11	0,31	5	0,14	2
K_2O	0,54	6	0,51	5	0,26	3
Perdita a fuoco	27,61		28,63		37,46	
Perdita a 105°	5,57		4,77		1,77	
Quarzo	4,21		3,92		0,42	
Totali	99,50		100,55		99,84	
$\frac{SiO_2 \text{ combinata}}{Al_2O_3}$		3,70		3,90		3,50
ba (Harrassowitz)		4,18		5,28		20,03
CO_2	16,12	367	19,15	4,36	32,86	743
Humus	3,17		2,68		0,50	

Ho riportato questi dati, perchè la descrizione morfologica e le riproduzioni fotografiche effettuate da Agafonoff nel terreno di Tunisia mi hanno fatto notare una forte rassomiglianza di detto terreno con quello di Borgo Lupo e mi sembra perciò utile esaminare meglio la cosa ai fini della classificazione pedologica.

Sebbene i dati soprariportati si riferiscano ad analisi globali mentre quelli di Borgo Lupo riguardano estratti solforici, il confronto è ammissibile sia perchè nell'analisi di Agafonoff viene distinta la silice combinata dal quarzo, sia perchè i terreni di Borgo Lupo, e soprattutto quelli corrispondenti al profilo III (tabella XV) sono molto solubili in acido solforico, sicchè la quantità di sostanza estratta dall'acido non è lontana dal totale.

Da tale confronto emerge la somiglianza delle rocce madri calcaree e, grosso modo, dei rapporti fra gli elementi negli orizzonti A_1 e A_0 del profilo, mentre gli scarti fra roccia madre e orizzonti derivati sono un po' più decisi nella terra di Tunisia, verosimilmente a causa di un più efficace dilavamento del calcare.

I valori termopluviometrici, per la terra in oggetto che viene considerata da Agafonoff come rendzina, sono di 600–650 mm. annui di pioggia ed un rapporto P/T pari a 32–36, perfettamente simili quindi ai valori esistenti per Borgo Lupo (riportati a pp. 47–48) aventi un rapporto P/T pari a 36.

Constatata l'analogia fra le due terre è necessario decidere circa la classificazione pedologica poichè, dato il significato attribuito al termine rendzina, non vedo come esso possa essere usato nel caso delle terre di Tunisia e di Borgo Lupo che non giacciono nella zona climatica caratteristica del podsol dove, per definizione, potrebbe trovarsi il rendzina. Se a ciò si aggiunge che sia i terreni di Borgo Lupo che quelli di Tunisia (per quanto appare dalla descrizione di Agafonoff) hanno carattere di profili maturi, ritengo che si debba considerare inesatta la classificazione proposta da Agafonoff. D'altra parte, tenuto conto dei rilievi generali già riportati a commento della tabella XXXIX, in base al criterio adottato è da escludere anche qualsiasi tendenza della zona in oggetto a formare «terra rossa».

Escluse le due precedenti denominazioni, appare giustificata la classificazione di terra nera che il colore ed altri caratteri chimici portano ad assegnare, ma è opportuno rilevare che, pur somigliando dette terre al cernoziem per il fatto che l'aridità estiva consente un accumulo di *humus* saturato dalle basi, le percentuali di quest'ultimo sono molto differenti nei due tipi, e i fattori climatici variano non poco tanto rispetto al cernoziem, quanto rispetto ad altri tipi di terra nera, come giustamente ha osservato Principi (23).

In queste condizioni io riterrei opportuno indicare col nome di terre nere mediterranee quelle trovate nella zona di Borgo Lupo

anche allo scopo di porre in evidenza l'azione di un clima ricco di caratteristiche che lo differenziano da tutti gli altri. I tipi più puri fin'ora osservati si generano su calcari e marne, preferibilmente nelle leggere depressioni dove ad una più prolungata umidità corrisponde una migliore vegetazione ed una maggior produzione di *humus* (fig. 31) che resta in forma poco mobile, per l'ambiente calcareo, e che riesce ad accumularsi, perchè alla rigogliosa vegetazione primaverile seguono i forti calori estivi che mantengono arido il terreno.

Dalla tabella XXXIX infine si può desumere ancora che in linea di massima gli orizzonti superficiali delle terre nere mediterranee sono più ricchi di carbonate che i valori *ba* sono generalmente maggiori di quelli relativi ad altri tipi pedologici, mentre col metodo del trattamento alcalino di Gedroiz si estrae da essi una quantità maggiore di silice.

Borgo Bonsignore e Borgo Fazio.

Con le limitazioni a cui ho già accennato a p. 49, i dati esposti nella tabella XXXIX e le osservazioni eseguite sul posto assegnano alle terre della zona di Borgo Bonsignore la denominazione di terra nera mediterranea analoga a quella di Borgo Lupo. Le piogge alquanto inferiori e le temperature di poco più elevate nella zona in oggetto rispetto a quella di Borgo Lupo, trovano fattori di compensazione nella roccia madre e nel terreno che da questa si origina, sicchè il risultante ambiente pedoclimatico viene ad essere eguale nei due comprensori. Colore della terra, quantità di calcare degli orizzonti superficiali, distribuzione degli elementi nel profilo, rapporti *Ki* e *ba* dell'estratto solforico, rapporto *Ki* e quantità di silice estraibile col metodo Gedroiz non indicano nessuna tendenza a formare terra rossa, ma unitamente allo spessore degli orizzonti generati, dimostrano invece, come per Borgo Lupo, l'esistenza di terra nera mediterranea in equilibrio con le attuali condizioni climatiche.

Per il comprensorio di Borgo Fazio, sebbene io non abbia ancora dati analitici sufficienti a disposizione, in base ai profili osservati, ed alle analisi di tipo agronomico, ritengo si possa assegnare alle terre in oggetto, un posto analogo a quello di Borgo Bonsignore, confermando quanto è stato rilevato dal Principi.

Borgo Schirò.

La maggior quantità di piogge durante l'anno, rispetto a quella delle terre nere precedentemente classificate, ha portato nelle terre

di questo comprensorio ad un dilavamento più spinto dei carbonati e dei sali solubili degli orizzonti superficiali con conseguente abbassamento dei valori *ba* (tabella XXXIX) e della silice estratta dalla soluzione alcalina.

È superfluo ripetere qui quanto ho già detto a p. 73 circa l'esistenza o meno di orizzonte di accumulo relativamente a qualche elemento, mentre appare necessario rilevare una caratteristica che distingue le terre di questo comprensorio dalle altre terre nere mediterranee. Tale differenza consiste, a mio avviso, e limitatamente alla zona da me visitata, nella colorazione scura più intensa rispetto ad altri suoli dello stesso tipo che pur contengono maggior quantità di sostanze umiche e di ferro, giustificando con ciò l'ipotesi che tale rafforzamento di tinta sia da attribuire ai composti del manganese.

La vicinanza delle terre della zona in oggetto con le « terre rosse » tipiche a cui si arriva per graduali passaggi farebbe pensare anche ad una tendenza di esse a formare « terra rossa », ma i dati analitici di cui finora dispongo non confermano tale supposizione, sicchè anche questo comprensorio va compreso fra le terre nere mediterranee, a minor contenuto di carbonati e sali solubili, salvo i risultati di più estese ricerche che spero di poter iniziare nel venturo anno.

Comprensorio di Santo Pietro e di Borgo Cascino

Eccezion fatta per la limitata area di « terra rossa » di cui ho parlato nelle pagine precedenti, la zona in oggetto appare di colore generalmente variabile dal bruno al rosso bruno e al giallo avana. La classificazione stabilita dalla carta pedologica internazionale secondo cui detta zona tende alla formazione di « terra rossa » appare dunque confermata in parte dalla esistenza di tali terre, in aree sia pure molto limitate, ma rimane poco chiara la posizione pedologica della maggior parte del comprensorio.

In effetto, gli indici *Ki* dell'estratto acido e di quello alcalino sono ben lontani da quelli caratteristici della « terra rossa », e lo stesso dicasi del rapporto *ba*, che non denota lisciviazione importante delle basi rispetto all'allumina presente. L'insieme dei dati analitici relativi a Borgo Cascino ed a Santo Pietro, e sempre fatta eccezione per il campione n. 574, fa rilevare invece una forte rassomiglianza di queste zone con quella di Borgo Lupo e di Borgo Bonsignore, di cui ho parlato in precedenza. In tali condizioni vanno considerate due ipotesi molto differenti fra loro e cioè: le terre di questi comprensori tendono

alla formazione di terra rossa di cui il campione n. 574 è un primo indizio, oppure la loro forma normale è quella della terra nera mediterranea?

Allo stato attuale, considerata la superficie molto ristretta in cui la « terra rossa » appare nel comprensorio di Borgo Cascino e tenuto conto del fatto che il campione 574 da me prelevato ha uno spessore molto piccolo (5 cm.) e che soltanto in poche alture vicine alla contrada Pasquasia, di natura sabbioso–calcarea, essa si origina, non si è autorizzati a dedurre che esso rappresenta un prodotto climatico nè può quindi estendersi al rimanente comprensorio l'idea della possibilità di esistenza della « terra rossa ». I dati pluviometrici (600 mm.) e termometrici (17° C.) inoltre, pur rientrando nei limiti stabiliti dalla pedologia per l'esistenza della « terra rossa » non sono, come già ho detto nelle pagine precedenti, utilizzabili per una classificazione pedologica di dettaglio che deve tener conto quasi esclusivamente dell'ambiente pedoclimatico, cioè delle condizioni risultanti dalla combinazione dei fattori termopluviometrici con la natura, composizione, tessitura, giacitura e formazione della roccia madre e del terreno che questa va generando. Ora le condizioni pedoclimatiche che si possono ravvisare nei comprensori di Borgo Cascino e di Santo Pietro di Caltagirone, sono meno aride di quelle che vengono a determinarsi sulla roccia da cui si genera la terra rossa, caratteristica del palermitano, ma più aride di quelle ove si genera e si mantiene la terra nera. Appare con ciò normale che, mentre sotto copertura forestale (od anche in zone scoperte ma capaci di ritenere meglio l'umidità e permettere una migliore vegetazione erbacea (fig. 23) il colore della terra tenda al bruno–nerastro, la deforestazione ed i lavori colturali inducano una forte decolorazione principalmente dovuta all'accelerata combustione dell'*humus* lasciando che il colore della roccia madre manifesti una influenza maggiore. Segue da ciò che il senso della pedogenesi nella terra in oggetto, è analogo a quello riscontrato nella zona della terra nera mediterranea, ma, riscontrandosi un ambiente pedoclimatico alquanto più arido per il fatto che l'acqua resta per minor tempo a contatto della roccia madre, si hanno prodotti in cui il colore è la risultante fra quello della roccia madre (giallo–avana) e quello dell'*humus* e dei composti del ferro. Ove la terra originatasi abbia assunto un certo spessore ed abbia accresciuto il potere di ritenzione per l'acqua, permettendo con ciò anche una migliore vegetazione, il colore tenderà al nero; ove ciò non si verifichi i colori risultanti saranno quelli schematicamente compresi fra il giallo e il nero.

In definitiva, a mio avviso, le terre dei comprensori di Borgo Cascino e di Santo Pietro tendono alla formazione di terra nera mediterranea ma sono in ciò ostacolate soprattutto dalla composizione della roccia madre: per questo motivo, gran parte di questa zona deve teoricamente considerarsi in fase di sviluppo lento ma deciso verso il tipo di terra sopradetto pur senza che si possa prevedere quando sarà raggiunto lo stato di equilibrio climatico.

Ducea di Maniace.

Terreni di colore cangiante soprattutto in dipendenza della roccia madre, che, per la naturale pendenza, viene continuamente erosa e privata del terreno su di essa sviluppantesi. Per conseguenza difficilmente si trovano profili indisturbati, e, comunque, nei pochi profili osservabili non ho riscontrato orizzonti netti di accumulo. La visione d'insieme della zona fa pensare alla terra bruna a tendenza forestale (presente come sottotipo azonale) e l'analisi chimica fa rilevare per essa una lisciviazione delle basi, notevole rispetto ad altre zone (valori bassi del rapporto *ba*) sotto un clima caratterizzato, grosso modo, da 700–800 mm. di pioggia e 13°–14° di temperatura.

La roccia madre su cui si sviluppa la terra di questa zona, varia frequentemente come già ho detto a p. 14, ma in nessun caso è costituita da calcare sufficientemente puro. Le limitate aree rossigne che in essa si rilevano non sono da riferire al tipo « terra rossa » ma derivano dal disfacimento di rocce e scisti, che all'analisi (p. 22), mostrano un contenuto eccezionalmente elevato in ferro e manganese. La terra derivata dal disfacimento di tali rocce, sia o non mescolata ad argilla di altra natura, sia di formazione recente che antica (come quelle ritrovate a 60 metri di profondità sotto copertura lavica di epoca ignota), non solo non si differenzia sensibilmente dalle altre terre per le percentuali di ferro e di manganese, ma non mostra più lo stesso rapporto *Ki* della roccia madre; tale rapporto infatti aumenta, allontanandosi da quello caratteristico delle terre rosse. Sembra dunque che in terre di questo tipo non possa parlarsi di tendenza alla formazione di terra rossa, ma che piuttosto esiste la possibilità di formazione di un sottotipo azonale di terra bruna a tendenza forestale, ove la pedogenesi possa svolgersi indisturbata, con le caratteristiche climatiche, morfologiche e chimiche già esposte e che possono riassumersi in un moderato dilavamento del terreno con asportazione dei sali solubili e reazione neutra, oppure subacida, in superficie, e neutra, od alcalina, in profondità.

Non appaia superfluo a questo proposito ricordare che, anche prescindendo dalla classificazione di Lang in base al rapporto P/T che, nel senso indicato nelle pagine precedenti, perde significato in uno studio di dettaglio che rileva principalmente le condizioni pedoclimatiche locali, le varie definizioni riscontrabili nella letteratura al riguardo possono lasciare delle incertezze. Tuttavia, seguendo le definizioni di Comel che semplifica le distinzioni riducendole ai due tipi di terra bruna di Ramann (propria della media Europa) e terra bruna predesertica, è bene chiarire che i terreni della Ducea di Maniace vanno ascritti — come sotto tipo azonale — alla prima categoria.

Le caratteristiche chimiche già notate, e principalmente il maggior dilavamento rispetto ad altri terreni siciliani, la sensibilità delle terre in oggetto di fronte ai fattori pedogenetici che ne determinano il passaggio ad altri tipi (« terre rosse », « terre nere »), la piovosità della zona, la presenza di boschi di quercia e di faggi, giustificano la classificazione adottata, coi necessari adattamenti e le limitazioni che ne derivano nell'area di un clima mediterraneo.

* * *

Alle notizie sui terreni che ho descritto, e che per quanto ho detto nelle prime pagine, rivestono carattere frammentario, mentre la descrizione di ogni zona ha avuto diverso sviluppo, aggiungo alcune informazioni su due terreni di origine alluvionale di cui uno in provincia di Siracusa e l'altro in provincia di Catania.

Le osservazioni su tutti e due questi campi ebbero come scopo il dissalamento ed il miglioramento delle condizioni igieniche di essi ai fini delle comuni colture erbacee e quindi lo studio pedologico assume un'importanza secondaria.

Comprensorio di bonifica del Pantano di Lentini

Le alluvioni recenti dei fiumi Simeto e S. Leonardo in una ai depositi lasciati dai vari ingressi periodici delle acque marine, hanno costituito le pianure denominate Pantano di Lentini e Pantano di Celsari, limitate dal mare per un lato e da una cerchia di collinette basaltiche e di tufi del quaternario per gli altri lati.

Il carattere torrentizio delle alluvioni si riflette nel disordine delle deposizioni in superficie ed in profondità cosicchè, nel Pantano

di Lentini, si possono distinguere almeno 5 zone, come schematicamente indicato nella tav. 8 ed i cui caratteri salienti possono riassumersi come segue (vedi anche tabella XLI):

I zona. – Estesa poco più di 420 ha. e compresa fra la strada trasversale e le colline sud–occidentali. Soprasuolo di 45 ÷ 60 cm. con 75 % di materiale argillo–limoso, 20 % di calcare, 11 % di *humus*, da 0,85 a 1,35 % di Na_2O, da 1,3 a 3,5 ‰ di Cl in aprile e da 1 a 9 ‰ in agosto, da 2,5 a 20,7 ‰ di SO_3 in aprile e da 1,3 a 22,8 ‰ in agosto e con pH di 7,8 ÷ 8,1.

Sottosuolo: contiene molte conchiglie marine indecomposte, e differisce dal soprasuolo per un maggior contenuto in elementi colloidali, in sali solubili e in calcare, e un minor contenuto in humus. Il livello di affioramento d'acqua si è riscontrato a 30 ÷ 40 cm. in aprile ed a 55 ÷ 80 cm. in agosto.

II zona. – A sud–est della precedente, estesa un centinaio di ha., e compresa fra la strada trasversale, il canale di scarico delle idrovore e il fiume S. Leonardo. Soprasuolo, indistinto dal sottosuolo fino alla profondità osservata di 150 cm., con: 35 % di limo, 64,5 % di argilla, 16,5 % di calcare, 2,75 % di *humus*, 1.5 % di Na_2O, 0,3 ÷ 0,4 ‰ di Cl e 0,7 ÷ 0,9 ‰ di SO_3. Il livello di affioramento d'acqua si è riscontrato a circa un metro di profondità.

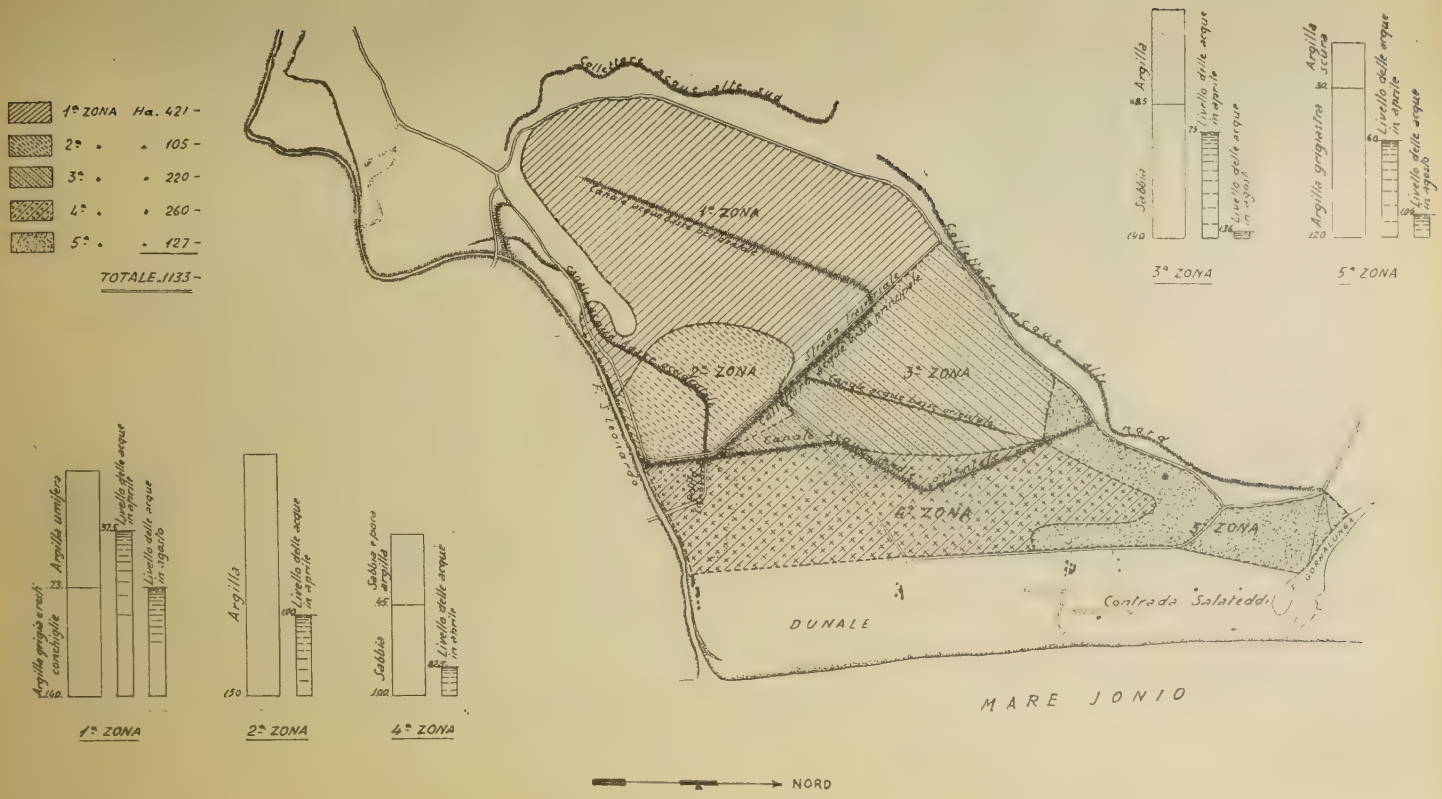
III zona. – Estesa circa 220 ha. e compresa fra le colline, la zona delle « salatelle », il canale delle acque medie orientali e la strada trasversale. Soprasuolo di 35 ÷ 60 cm., con 65 % di materiale argillo–limoso, 15 ÷ 20 % di calcare, 3 % di *humus*, 1 % di Na_2O, 1 ‰ di Cl., 1 ‰ di SO_3. Il sottosuolo è ben differenziato dal soprasuolo per la sua costituzione sabbiosa (50 % di sabbia fine), e per il minor contenuto in calcare (3 ÷ 12 %), in *humus* (0,3 %), in cloruri ed in solfati. Il livello d'affioramento d'acqua in aprile si avvicina ai 70 cm. e in agosto a 130 ÷ 150 cm. di profondità.

IV zona. – Estesa circa 260 ha. e delimitata ad oriente dalla zona III e a sud–est dalla V, si differenzia fortemente da tutte le altre zone per la sua costituzione sabbiosa.

Soprasuolo di circa 40 cm. con: 70 ÷ 80 % di sabbia e sabbia fine, 0,53 % ÷ di calcare, 1 % di *humus*, pH = 8, contenuto salino bassissimo. Sottosuolo alquanto più sabbioso, livello di affioramento delle acque a 75 ÷ 90 cm. in aprile.

COMPRENSORIO DI BONIFICA DEL PANTANO DI LENTINI

Planimetria – Scala 1 : 50.000



V zona – Detta «salatelle» estesa circa 130 ha. e posta al limite nord del comprensorio. Soprasuolo di circa 30 cm., con: 95 % di materiale argillo-limoso, 15 % di calcare, 3 % di *humus*, 1,2 ÷ 1,8 % di Na_2O, 2 ÷ 17 °/oo di Cl in aprile e 5 ÷ 14 °/oo di Cl. in agosto, 1 ÷ 2 °/oo di SO_3 in aprile e 2 ÷ 3 °/oo in agosto, pH = 8.

Sottosuolo poco differenziato dal soprasuolo tranne che per il minor contenuto in *humus* (1 %). Il livello d'affioramento d'acqua in aprile si aggira sui 60 cm. e in agosto sui 105 cm.

Ai fini del dissalamento e dell'irrigazione effettuai l'esame del movimento dei sali facilmente solubili nelle varie zone sopra descritte: il rapporto fra contenuto salino del sottosuolo e contenuto salino del soprasuolo per ogni campionamento e per ogni stagione, facilita

Terreni d

	Componenti	I Zona								II Zona
		Soprasuolo				Sottosuolo				Soprasuol
		Campione				Campione				Campione
		7	8	9	10	7	8	9	10	5
%	Perdita a fuoco .	8,01	22 —	16,43	13,21	8,01	9,96	—	16,95	9,69
	Acqua igrosc. (apr.)	6,18	7,93	7,34	7.60	6,18	5,94	6,91	6,97	7,31
	Acqua igrosc. (ag.)	6,18	6,24	7,50	7,02	5,65	6,33	7,14	6,30	—
	Scheletro	tracce	tracce	3 —	1,00	tracce	7,00	10,8	1,8	tracce
	2 ÷ 0,2	2,15	11,94	1,08	1,08	7,46	7,44	4,29	3,22	0,54
	0.2 ÷ 0,02	10,48	7,13	15,93	16,01	3,64	10,16	6 —	17,12	—
	0.02 ÷ 0,002 . . .	27,33	32,34	29,79	35,06	20,25	20,56	6,76	29,88	34,95
	< 0.002	60,04	47,57	53,21	47,83	68,63	61,87	82,93	49,77	64,51
°/oo	Cl (aprile) . .	1,33	1,73	3,45	1,91	2,07	4,71	8,88	9,35	0,37
	Na Cl (aprile) . .	2,19	2,85	5.68	3,15	3.41	7,76	14,64	15,41	0,61
	Cl (agosto) . .	0,90	4,75	9,76	3,83	1,19	6,74	15,43	8,06	0,30
	Na Cl (agosto) . .	1,48	7,83	16,09	6,31	1,96	11,11	25,43	13,28	0,49
	So_3 (aprile) . .	9,70	2 55	15.48	20,70	3 82	3 73	16,13	12,55	0,86
	So_3 (agosto) . .	1,3	15,8	22,8	6,8	1,85	5,13	22,8	11 —	0,70
	C inorganico . . .	26,03	11,84	26,76	24,56	32,51	30,83	28,57	36,65	19,85
	$Ca CO_3$	217,09	98,74	223,18	204,83	271,13	257,12	238,27	305,66	165,55
	Na_2O totale . . .	13,45	8,58	11,65	9,74	—	—	—	—	14,99
	K_2O totale . . .	5,59	7,71	6,47	5,30	—	—	—	—	5,28
	N totale . . .	4,68	9,12	5,39	5,10	1,06	1,27	1,37	3,44	2,26
	C organico	42,93	108,28	50,61	44.80	8,42	6,48	7,84	21,17	15,40
	Humus	76,58	193,17	90,28	79,92	15,02	11,56	13,98	55,60	27,47
	pH al bleu timolo .	7,9	7,8	7,8	7,9	8,1	8 —	7,9	8 —	8 —

l'esame del fenomeno. A seconda che il valore di tale rapporto è superiore, uguale o inferiore all'unità si ha l'indicazione che il sottosuolo è più o meno ricco del soprasuolo in sali solubili e conseguentemente, se il valore del rapporto diminuisce dall'aprile all'agosto, si ha l'indicazione che vi è stata una risalita di sale dal sottosuolo al soprasuolo, se il rapporto aumenta si deduce che non vi è stata risalita di sali e se si mantiene costante, o non c'è stata risalita di sali, o questa si è verificata da strati più profondi, a seconda che i valori relativi sono rimasti costanti o sono aumentati tutti e tre.

Sono riportati nella tabella XLII soltanto i dati relativi al movimento dei cloruri e precisamente le quantità di cloro trovate nei due prelevamenti tanto nel soprasuolo quanto nel sottosuolo ed il rapporto fra cloro del sottosuolo e cloro del soprasuolo.

ıntano di Lentini

Tabella XLI

III Zona						IV Zona				V Zona			
Soprasuolo			Sottosuolo			Soprasuolo		Sottosuolo		Soprasuolo		Sottosuolo	
Campione			Campione			Campione		Campione		Campione		Campione	
2	6	12	2	6	12	3	11	3	11	1	13	1	13
9,80	8,97	11,41	3,08	1,98	4,82	3,01	3,68	1,05	1,26	11,28	11,09	8,12	10,82
6,25	6,41	6,98	3,17	2,43	4,62	1,19	2,32	0,30	0,69	7,16	4,97	6,79	5,48
6,02	6,26	5,60	5,72	2,85	1,26	0,85	1,73	0,36	0,51	7,07	4,97	6,78	5,50
racce	—	tracce	tracce	tracce	tracce	tracce	1 —	tracce	tracce	—	—	—	—
1,60	5,87	3,28	37,17	52,84	26,21	7,54	5,68	77,23	8,15	0,97	0,10	1,61	0,10
7,20	1,80	4,48	18,62	14,46	14,23	75,40	67,87	17,95	78,70	2,52	4,87	2,48	3 72
25,70	24,36	25,37	11,05	8,70	16,04	7,23	5,83	0,50	3,77	22,29	22,30	17,59	21,37
65,49	67,95	66,87	33,15	24,62	43,51	10,17	20,78	4,31	9,36	74,21	72,71	78,31	74,80
racce	tracce	0,76	0,17	0,36	0,74	assen.	assen.	assen.	assen.	2,67	16,86	1,71	18,10
racce	tracce	1,25	0,28	0,59	1,22	assen.	assen.	assen.	assen.	4,40	77,79	2,82	29,83
1,14	0,15	0,24	5,29	0,61	0,58	0,09	0,09	0,02	assen.	5,02	14,58	1,09	15,79
1,88	0,24	0,39	8,72	1 —	0,95	0,15	0,15	0,03	assen.	8,27	24,03	1,79	23,03
ssen.	1,05	1,07	assen.	0,67	1,53	assen.	assen.	assen.	assen.	2,33	1,78	1,48	1,06
1,9	0,7	0,5	1,9	0,7	0,8	assen.	assen.	assen.	assen.	2,8	2,52	1,2	5,4
24,74	19,87	18,38	4,33	4,20	14,68	0,5	3,78	1,90	2,21	17,86	18,70	20,49	17,40
06,33	165,71	153,29	36,11	35,02	122,43	4,17	21,52	15,84	18,43	147,28	155,83	170,88	145 —
10,56	11 —	9,78	—	—	—	6,78	7,16	—	—	11,74	17,96	—	—
6,61	9,19	7,63	—	—	—	3,64	3,58	—	—	11,41	18,73	—	—
2,09	1,34	3,05	0,42	0,31	0,73	0,93	1,17	0,44	0,50	2,70	1 —	1,02	0,95
14,61	14,21	21,18	2,66	0,24	3,47	5,97	5,11	1 —	0,40	21,97	11 —	4,29	7 —
26,06	25,35	37,78	3,77	0,42	6.17	10,65	9,11	1,78	0,71	39,19	19,62	7,65	12,48
8,1	8 —	8 —	8 —	8,3	8 —	7,8	7,9	7,9	8 —	8 —	8 —	8,3	8 —

Tabella XLII

Zone e campioni	Aprile		Agosto		Rapporto sopras./sottosuolo	
	Sopras.	Sottos.	Sopras.	Sottos.	Aprile	Agosto
I zona						
Campione 7	1,24	1,95	0,84	0,12	1,56	1,32
Campione 8	1,60	4,43	4,38	6,34	2,72	1,41
Campione 9	3,20	8,27	9,05	14,37	2,57	1,58
Campione 10	1,77	8,70	3,54	7,50	4,89	2,10
Medie	1,95	5.84	4,45	7.08	2,93	1.60
III zona						
Campione 2	tracce	0,17	1,07	5,13	17,00	4,64
Campione 6	tracce	0,35	0,14	0,60	35,00	4,06
Campione 12	0,72	0,71	0,23	0,56	0,98	2,43
Medie	0,24	0,41	0,48	2,09	17,66	3,71
IV zona						
Campione 3	ass.	ass.	0,09	0,02	1 —	1 —
Campione 11	ass.	ass.	0,09	0,09	1 —	1 —
Medie	—	—	0,09	0,05	1 —	1 —
V zona						
Campione 1	2,48	1,60	4,66	1,02	0,64	0,22
Campione 13	16,86	18,10	13,86	14,93	1,07	1,08
Medie	9,67	9,85	9,26	7,97	0,85	0,67

È evidente l'ascesa dei sali durante la stagione asciutta essendo costante la diminuizione, da aprile ad agosto, del rapporto cloro del sottosuolo / cloro del soprasuolo.

Data la varia quantità di cloro relativa alle diverse zone, è superfluo notare che il valore più elevato di detto rapporto può anche riferirsi ai contenuti più bassi di cloro. Ciò si nota ad esempio nella III zona che, relativamente ad altre, contiene quantità piccole di cloro, come si vede dai dati delle prime quattro colonne della tabella. È inoltre da notare che, ove i canali di scolo siano efficienti, la risalita dei sali solubili non corrisponde ad un aumento della quantità di essi negli strati superficiali perchè le acque invernali asporteranno molti più sali di quel che non ne rimontino nella stagione asciuttà, ma del fenomeno bisogna tuttavia tener conto ai fini dell'irrigazione estiva.

Allo scopo di saggiare l'efficacia di alcuni correttivi nel rendere più rapida la bonifica e migliorare le condizioni di abitalità per le colture erbacee, iniziai nel 1939 alcune prove di correzione in un

appezzamento della zona V (Salatelle, fig. 35) con ganga di zolfo, con gesso agricolo e con zolfo puro, calcolati in base al sodio scambiabile del terreno, da distribuire in tre anni, previa lavorazione del terreno e tracciamento dei canali di scolo.

Fig. 33. – Pantano di Lentini: parete del fosso n. 14 tagliata di recente.

L'appezzamento variando alquanto nella sua composizione si distingueva come schematicamente indicano alcune caratteristiche studiate dei profili I e II della tabella XLIII (figg. 33 e 34).

L'esecuzione dei canali di scolo non si potè eseguire: quindi mi limitai a sistemare l'appezzamento con una buona baulatura, a parcelle di circa 200 m², separate da canaletti di 25 ÷ 35 cm. di profondità sboccanti in un canale raccoglitore e rinviando al seguente anno 1940 la sistemazione definitiva, che poi non fu mai eseguita a causa dei noti eventi bellici.

Profondità in cm.	Cl %	S. %	Ca Co$_3$ %	*Humus* %	Na sol. in acqua %	Na scamb. %	pH %	Osservazioni
Profilo I								
0 ÷ 5	0,62	0,03	12,75	6,00	1,59	0,34	7,70	grigio uniforme, argilloso compatto, privo di struttura e con poche radici
5 ÷ 20	1,05	0,04	13,75					
20 ÷ 40	1,66	0,06	13,33	2,75	2,63	0,14		
40 ÷ 60	1,69	0,20	13,33		2,63			
60 ÷ 80	1,90	0,35	11,80	1,00	n. d.	n. d.	7,55	argillo-sabbioso con macchie brune, numerose vene bianche di solfati e rarissime radichette
80 ÷ 100 (affioramento acqua)	2,00	0,51	8,35					
100 ÷ 120	n. d.	0,03	10,80				7,70	sabbioso con macchie brune meno frequenti e prive di radici
100 ÷ 150								
Profilo II								
0 ÷ 10	0,11	0,02	14,18	4,03	0,24	0,15	7,75	grigio scuro, medio-argilloso, ricco di radici
10 ÷ 15	0,04	0,01	18,54		0,19	0,19	8,20	grigio scuro, limo-sabbioso, ricco di radici
15 ÷ 20	0,06	0,03	16,03	2,64				
20 ÷ 35	0,15	0,03	13,92		n. d.	n. d.	8,40	medio argilloso a struttura colonnare, fessurato a reticolo, con di cr.to numero di radici, grigio chiaro appena scavato iscurisce all'aria e mostra efflorescenze saline
35 ÷ 50	0,73	0,03	8,81				8,40	
50 ÷ 75	1,08	0,02	4,37	1,62				
75 ÷ 100	1,08	0,02	4,35	0,98			7,95	sabbioso, incoerente, con pochissime radici, giallo-grigio con macchie brune, all'aria scurisce
120 (affioramento acqua)								

Fig. 34. – Pantano di Lentini: parete del fosso n. 14 dopo alcuni giorni dallo scavo.

I risultati conseguiti già al primo anno e con la suddetta sistemazione provvisoria degli scoli, autorizzano tuttavia a concludere in senso pienamente favorevole alle premesse dell'esperimento poichè là dove vegetavano soltanto piantine prettamente alofile è oggi possibile coltivare le comuni leguminose e cereali. Purtroppo non ho potuto proseguire l'esperienza e quindi non sono in grado di concludere circa la convenienza o meno dei correttivi dal punto di vista puramente economico, a malgrado che i risultati ottenuti al primo anno apparissero migliori nelle parcelle « corrette » anzichè in quelle di controllo.

Dal punto di vista pedologico, alla descrizione dei profili riportata nella tabella XLIII ed alla visione delle figg. 33, 34, 35, 36 e 37, c'è da aggiungere che, sebbene qui non sia il caso di parlare di profili maturi e definibili, la presenza nelle prossime colline di terre grigio–nerastre, la ricchezza in calcare, il regime pluviometrico e la rassomiglianza con altre zone studiate, porta a concludere che, dove la zona in oggetto avrà modo di svilupparsi indisturbata, darà luogo alla formazione di un tipo di terra nera mediterranea alquanto più ricca degli altri tipi osservati in elementi basici negli orizzonti superficiali a causa di una più pronunciata corrente idrica ascendente durante la lunga stagione asciutta. Allo stato attuale il

Fig. 35. – Pantano di Lentini: Contrada Salatelle (V zona).

profilo è disturbato da varie cause ed è assolutamente immaturo, mentre la distribuzione in esso degli elementi, le variazioni di pH, l'accumulo di sostanza organica ecc., essendo la risultante di lunghi anni di sommersione e del recente prosciugamento, variano continuamente nell'odierna fase di bonifica e di dissalamento.

Ai fini pratici c'è da osservare: che il progetto di bonifica non ha ancora avuto completa attuazione (ampie zone, come le « salatelle », essendo rimaste escluse dalla bonifica); che la efficienza dei collettori lascia molto a desiderare per difetto di manutenzione; che occorre creare e mantenere una più fitta rete di scoline; che appare utile tener conto dei risultati ottenuti nelle prove da me eseguite con i correttivi a base di zolfo; che nell'irrigazione bisogna andar cauti e considerare i risultati sull'ascesa estiva dei sali; e che occorre mantenere elevato il livello della materia organica la cui diminuzione è viceversa molto rapida nelle zone dissalate sia per le scarse somministrazioni letamiche, sia per le notevoli asportazioni causate dalle colture e dalle acque di scolo. Per questa ragione il prof. De Cillis ha consigliato agli agricoltori di tale zona d'imperniare l'ordinamento aziendale sul binomio foraggere–bestiame, sia per le quote irrigabili che per quelle asciutte, mentre per l'irrigazione ha raccomandato una certa oculatezza limitandola, dato lo stato in cui attualmente si trova il comprensorio, alle zone III e IV come precedentemente delimitate.

Fig. 36. – Pantano di Lentini: fosso 6 (III zona).

Fig. 37. – Pantano di Lentini: fosso 11 (IV zona).

Piana di Catania

La zona studiata più dettagliatamente è costituita dalle alluvioni del Simeto in località contenenti quantità notevoli, ma variabili, di argilla (Pantano d'Arci, Pezza Fichidindia, Pelacane) e di cui una prima descrizione può rilevarsi da un lavoro di U. De Cillis*, pubblicato qualche anno prima che la zona di Pantano d'Arci fosse occupata per esigenze di carattere militare.

A complemento di tale descrizione, mi limiterò qui a comunicare i risultati di alcune ricerche riguardanti l'uniformità del suolo, la composizione delle acque di drenaggio e la varia efficienza di tre tipi di drenaggio.

Tali ricerche sono giustificate dal fatto che alla superficiale uniformità dei terreni, fa riscontro un grande disordine nelle alluvioni da cui in effetto tali terreni hanno origine e dalla constatazione che le correnti idriche ascendenti durante la stagione asciutta arricchiscono

* De Cillis, U. Relazione sull'attività della Stazione sperimentale di Granicoltura per la Sicilia. Catania, 1933.

notevolmente di elementi scambiabili gli strati superficiali, contribuendo fortemente a mantenere in essi un elevato grado di salinità ove le quantità presenti di sali solubili lo consentono.

Premesso che, per quanto riguarda l'indirizzo pedogenetico, le condizioni attuali portano alla formazione di terra grigia più o meno, scura, o di terra nera, a seconda della vegetazione in essa consentita, ritengo utile, ai fini delle ricerche sull'uniformità, riportare, rappresentate nei diagrammi delle tav. 9, 10, 11, 12, 13 e 14, i risultati di alcune analisi eseguite in un campo di circa mezzo ettaro della contrada Pelacane (figg. 38 e 39) apparentemente molto uniforme, mentre per i cloruri ed i solfati, considerata la eccessiva variabilità delle loro percentuali (da 0,02 a 0,6 il Cl e da 0,02 a 0,74 l'SO_4) e dei loro rapporti, preferisco esporre alcuni dati analitici nella tabella XLIV:

Tabella XLIV

Contenuto percentuale in cloruri e solfati nello strato superficiale del Campo Pelacane (marzo 1940)

Camp. n.	Cl	SO_4	Camp. n.	Cl	SO_4	Camp. n.	Cl	SO_4
1	0,22	0,17	13	0,12	0,07	25	0,07	0,33
2	0,21	0,17	14	0,22	0,17	26	0,07	0,30
3	0,16	0,28	15	0,09	0,07	27	0,03	0,06
4	0,07	0,13	16	0,15	0,14	28	0,03	0,09
5	0,15	0,15	17	0,26	0,16	29	0,02	0,04
6	0,03	0,15	18	0,95	0,74	30	0,03	0,14
7	0,64	0,55	19	0,13	0,24	31	0,24	0,66
8	0,30	0,21	20	0,03	0,04	32	0,09	0,15
9	0,07	0,09	21	0,03	0,03	33	0,12	0,31
10	0,12	0,14	22	0,07	0,05	34	0,14	0,21
11	0,08	0,04	23	0,43	0,25			
12	0,03	0,02	24	0,26	0,11			

Trovano con ciò conferma e spiegazione dal punto di vista chimico e meccanico le risultanze delle prove di uniformità eseguite nel 1931 da U. De Cillis nella zona di Pantano d'Arci (non lontano da Pelacane) e riportate in diagramma a colori nella pubblicazione citata.

Per quanto concerne la composizione delle acque di scolo, la quantità di sostanze da esse asportate e la varia efficienza di diversi tipi di drenaggio, nel campo sperimentale di Pantano d'Arci, si effettuarono tre tipi di sistemazione: con tubi di terracotta, con pietrame e con aratro talpa.

TAVOLA IX

PIANA DI CATANIA – CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

K_2O ASSORBIBILE %

mg. 18 ÷ 25

" 25 ÷ 30

" 30 ÷ 60

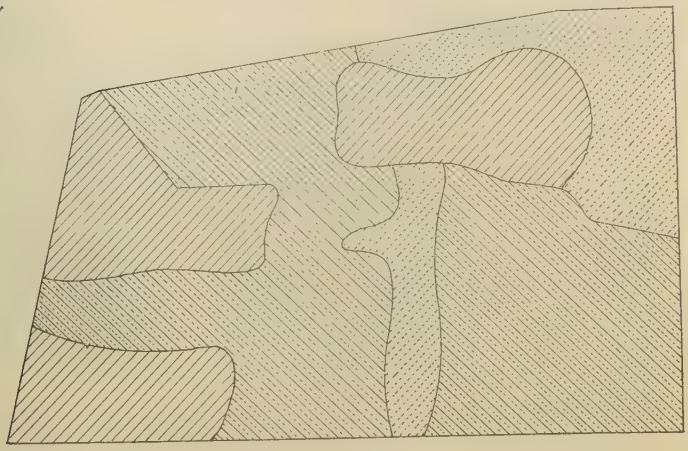


TAVOLA X

PIANA DI CATANIA – CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

$CaCO_3$ %

0 ÷ 5

5 ÷ 10

10 ÷ 15

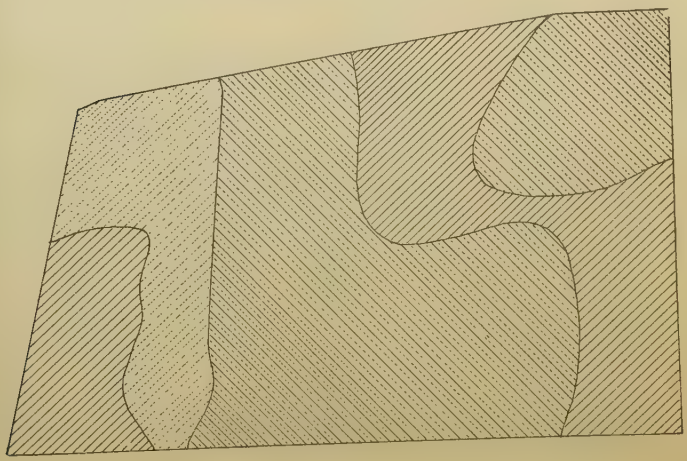


Tavola XI

PIANA DI CATANIA - CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

SABBIA FINE %

20 ÷ 50

50 ÷ 70

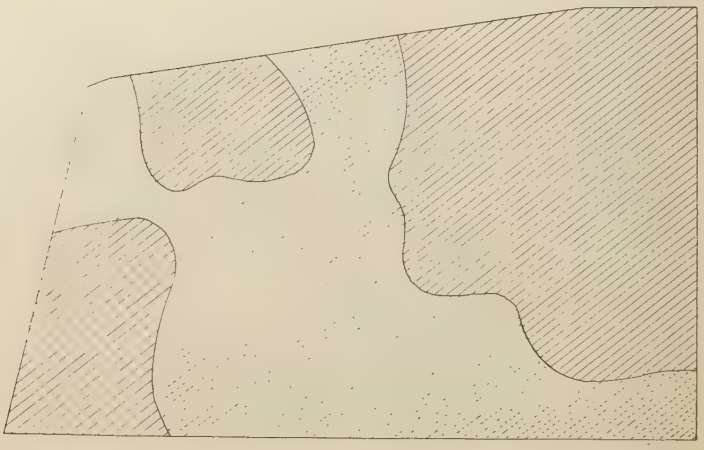


Tavola XII

PIANA DI CATANIA - CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

HUMUS %

1.05 ÷ 1.30

1.30 ÷ 1.65

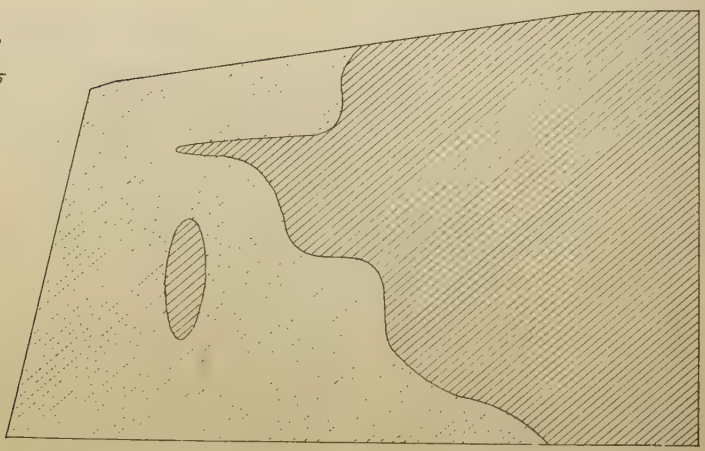


Tavola XIII

PIANA DI CATANIA – CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

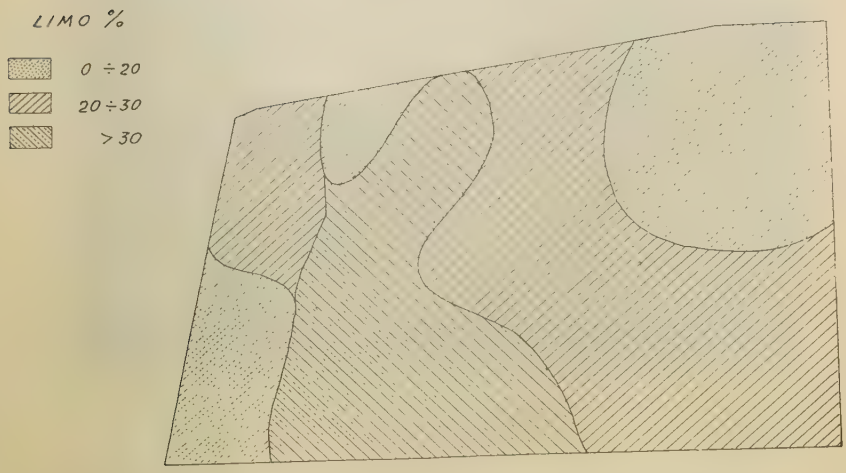


Tavola XIV

PIANA DI CATANIA – CONTRADA PELACANE

Scala 1 : 1000

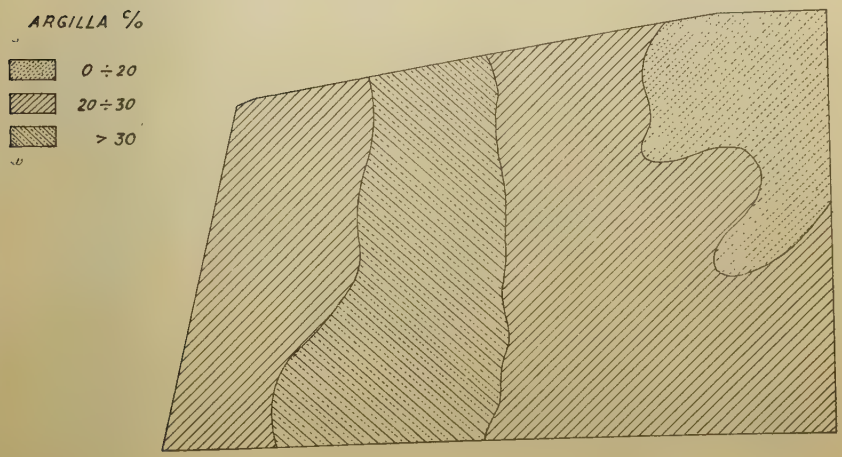


Fig. 38. – Piana di Catania, contrada Pelacane: ristagni d'acqua all'inizio della stagione invernale.

La superficie drenata con tubi di terracotta del diametro interno di 10 cm. e posti a 60 cm. di profondità era di ha. 2.50.65, ma, per ragioni d'indole pratica, le acque di scolo analizzate si riferivano a mq. 1330 di terra. La superficie sistemata con l'aratro talpa era di m^2 6561, e le acque di scolo analizzate si riferivano a m^2 180 di terreno. La superficie drenata con fogna di pietrame era di ha. 1.58.76 e le acque di scolo analizzate si riferivano a m^2 306,45. Pendenza e distanza erano eguali in tutti e tre i tipi di sistemazione.

Il prelevamento dei campioni di acqua da analizzare e le misure delle erogazioni venivano eseguite allo sbocco dei dreni nel collettore principale dove in effetto il metodo di misura lasciava alquanto a desiderare, richiedendo la presenza continua di un sorvegliante, poichè, sotto lo sbocco di ogni dreno nel canale collettore, era sistemata una vaschetta di circa 12 litri di capacità che il sorvegliante doveva vuotare ogni volta che essa si empiva, annotando il numero delle vaschette svuotate per ciascun dreno. I campioni di acqua da analizzare venivano prelevati da tali vaschette, chiusi in bottiglia e mandati subito al laboratorio. Gli inconvenienti cui tale sistema dava luogo, qualche volta, derivavano dal fatto che in regime di erogazione troppo forte, oppure troppo lenta, dei dreni, il sorvegliante poteva tardare a svuotare qualche vaschetta, oppure a misurarne il contenuto in determinati intervalli di tempo, durante la lenta percolazione dei

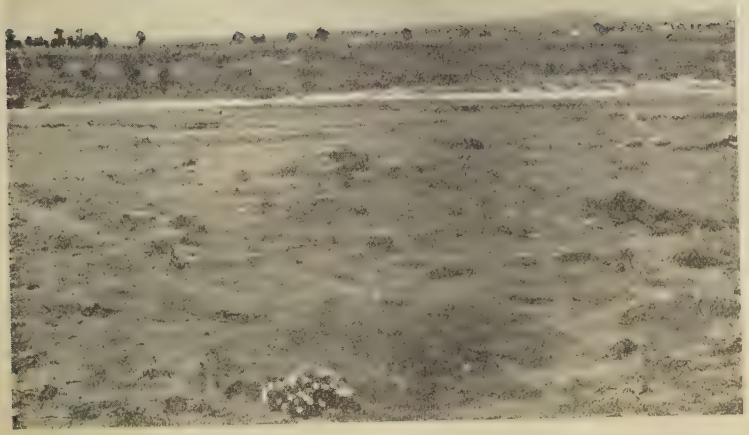


Fig. 39. – Piana di Catania, contrada Pelacane: affioramenti salini all'inizio della primavera.

dreni, causando una sensibile evaporazione di acqua a malgrado che le vaschette fossero coperte.

Nelle tabelle XLV, XVI e XLVII sono esposti i risultati delle analisi eseguite sulle acque di scolo degli appezzamenti sistemati con tubi di argilla, a pietrame e con l'aratro talpa, nel periodo compreso fra l'8 gennaio e il 29 marzo 1934. Il lavoro, di cui avevo iniziato la ripresa nel 1935, fu interrotto in seguito alla requisizione del campo da parte del Comando aeronautico per le esigenze dell'aeroporto di cui tuttora fa parte, e non espongo perciò i dati analitici relativi al 1935.

Scopo delle esperienze, che non fu possibile completare, era quello di confrontare la durata in efficienza dei vari dreni, traendone conclusioni di indole economica e tecnica per la pratica agraria, di seguire per alcuni anni l'andamento della perdita in elementi del suolo col diminuire della quantità di cloruri e solfati inizialmente presenti e di accertare con determinazioni di ordine fisico meccanico e chimico le variazioni indotte negli appezzamenti variamente drenati. Sfortunatamente la realizzazione di tale programma non è più rientrata nell'ordine delle possibilità di questa Stazione e debbo limitarmi all'esposizione delle ricerche relative ad un solo anno.

Per quanto concerne la quantità di acqua erogata dai vari dreni si rileva che i rapporti fra acqua caduta e acqua scolata decrescono nell'ordine: pietrame–tubi d'argilla–aratro talpa come 9,18 : 8,45 : 4,20.

Data della pioggia	Su mq. 1330		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
8–9–10–11 gennaio	2128	82	9–10 gennaio .	6,48	1,226			2,290		
12 gennaio . . .	10507	106	10 gennaio . .	6,61	1,234	231,33	1739	2,337	435,50	327
13–14 gennaio . .	133	295	10–11 gennaio .	4,54	0,893			1,623		
14 gennaio . . .	22743	260	11 gennaio . .	5,45	1.035	532,53	4003	1,689	917,92	690
		220	11–12 gennaio .	5,81	1,078			1,753		
		215	12 gennaio . .	6,36	1,177	490,21	3685	2,039	824,04	619
		235	12–13 gennaio .	6,37	1,205			1,859		
		360	13 gennaio . .	6,52	1,234	727,41	5468	2,140	1207,26	907
		480	13–14 gennaio .	4,98	1,007			1,744		
		645	14 gennaio . .	2,64	0,471	787,15	5917	0,794	1349,25	1014
		475	14–15 gennaio .	4,09	0,780			1,370		
		420	15 gennaio . .	4,11	0,752	686,34	5159	1,279	1187,93	893
		410	15–16 gennaio .	5,25	0,922			1,674		
16 gennaio . . .	266	310	16 gennaio . .	5,22	0,964	676,86	5088	1,769	1234,73	928
		290	16–17 gennaio .	5,56	1,049			1,878		
		260	17 gennaio . .	5,98	1,049	576,95	4337	2,005	1065,92	801
		230	17–18 gennaio .	6,64	1,290			2,315		
		215	18 gennaio . .	5,95	1,092	531,48	3995	2,050	973,20	731
		215	18–19 gennaio .	7,86	1,602			2,802		
		130	19 gennaio . .	6,73	1,248	506,67	3809	2,386	912,61	686
		380	19–20 gennaio .	5,85	1,173			2,062		
20 gennaio . . .	41762	715	20 gennaio . .	1,34	0,355	699,56	5259	0,372	1049,54	789
		700	20–21 gennaio .	2,14	0,363			0,607		
21 gennaio . . .	4921	560	21 gennaio . .	3,41	0,596	587,86	4419	1,081	1030,26	774
		515	21–22 gennaio .	3,39	0,638			1,092		
22 gennaio . . .	133	540	22 gennaio . .	4,41	0,813	767,59	5770	1,465	1353,48	1017
		635	22–23 gennaio .	3,70	0,454			0,814		
23 gennaio . . .	7049	440	23 gennaio . .	4,22	0,766	625,33	4701	1,392	1129,37	849
		415	23–24 gennaio .	4,29	0,780			1,527		
		300	24 gennaio . .	5,36	1,000	623,70	4688	1,876	1196,50	899
		275	24–25 gennaio .	3,72	0,614			1,360		
		255	25 gennaio . .	6,28	1,149	461,84	3472	2,149	921,99	693
		230	25–26 gennaio .	4,95	0,790			1,614		
26 gennaio . . .	2666	255	26 gennaio . .	6,34	1,205	488,90	3675	2,181	927,37	697
		240	26–27 gennaio .	6,22	1,177			1,990		
27 gennaio . . .	4389	415	27 gennaio . .	6,39	1,219	788,36	5926	2,177	1381,05	1038
		570	27–28 gennaio .	4,32	0,815			1,437		
28 gennaio . . .	14497	585	28 gennaio . .	1,92	0,312	647,07	4864	0,543	1136,74	854
		605	28–29 gennaio .	2,34	0,404			0,423		
29 gennaio . . .	8246	620	29 gennaio . .	2,54	0,440	517,22	3888	0,687	681,85	512
		595	29–30 gennaio .	2,49	0,440			0,752		
30 gennaio . . .	2128	525	30 gennaio . .	2,93	0,510	529,55	3981	0,883	911,01	684
		455	30–31 gennaio .	4,60	0,851			1,465		
A riportare	121568	16678		206,30	38,172	12483,91	93843	67,745	21827,52	164090

ppezzamenti drenati con tubi d'argilla

gr. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr di calcio asportati			gr di magnesio asportati		
da litro acqua colata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
0,011			1,435			0,01823			0,122			0,299		
0,029	3,976	29,89	1,470	273,49	2056	0,01229	2,7976	21,02	0,116	22,30	167,6	0,262	52,29	393,1
0,017			1,122			0,01900			0,063			0,209		
0,015	8,915	67,02	0,965	581,89	4375	0,00926	8,0126	60,23	0,110	47,18	354,7	0,172	106,37	799,7
0,030			1,076			0,00983			0,079			0,260		
0,038	14,770	111,04	1,170	488,27	3671	0,00757	3,7901	28,49	0,107	40,38	303,5	0,288	119,12	895,5
0,028			1,170			0,00909			0,068			0,275		
0,029	17,020	127,95	1,200	706,95	5315	0,00757	4,8613	36,54	0,116	57,74	434,1	0,291	169,38	1273,3
0,028			1,033			0,00731			0,076			0,135		
0,030	32,790	246,51	0,713	955,72	7186	0,00263	5,2051	39,13	0,033	57,76	434,2	0,101	129,94	976,9
0,025			0,926			0,00540			0,052			0,190		
0,026	22,790	171,33	0,978	850,61	6395	0,00697	5,4924	41,28	0,046	44,02	330,9	0,162	158,29	1190,2
0,032			1,089			0,00980			0,057			0,224		
0,031	22,730	170,88	1,137	798,96	6007	0,00480	5,3960	41,39	0,050	38,87	292,2	0,218	159,42	1198,5
0,032			1,200			0,00389			0,073			0,251		
0,033	17,860	134,34	1,287	682,62	5132	0,01131	4,0687	30,58	0,155	56,82	427,1	0,243	135,97	1022,2
0,032			1,348			0,01137			0,109			0,303		
0,027	13,165	98,97	1,200	568,04	4270	0,00763	4,2555	31,99	0,116	50,01	375,9	0,250	123,44	928,0
0,024			1,731			0,01254			0,090			0,371		
0,035	9,710	72,99	1,359	548,83	4126	0,00603	3,4800	26,16	0,128	35,99	270,5	0,302	119,02	894,8
0,017			1,252			0,00789			0,076			0,262		
0,021	21,475	161,44	0,437	788,21	5926	0,00326	5,3291	40,06	0,010	36,03	270,8	0,045	131,73	990,3
0,020			0,591			0,00394			0,050			0,076		
0,025	28,000	210,50	0,820	872,90	6563	0,00709	6,7284	50,58	0,030	51,80	389,4	0,143	133,28	1002,0
0,028			0,889			0,00640			0,034			0,136		
0,027	29,000	218,02	0,952	971,91	7307	0,01057	9,0038	67,68	0,040	39,11	294,0	0,146	148,36	1115,3
0,023			0,940			0,01286			0,045			0,160		
0,029	27,365	205,73	0,939	1010,06	7594	0,00789	11,6377	87,48	0,053	51,89	390,1	0,184	182,56	1372,5
0,019			0,952			0,00809			0,032			0,081		
0,026	15,685	117,91	1,107	727,18	5467	0,01066	6,5553	49,28	0,042	25,88	194,5	0,237	104,71	787,2
0,028			0,854			0,00911			0,044			0,148		
0,018	12,290	92,39	1,237	550,28	4137	0,00860	4,6982	35,31	0,060	27,40	205,9	0,245	103,17	775,6
0,019			1,061			0,00909			0,047			0,151		
0,022	9,980	75,02	1,326	582,16	4377	0,00837	4,2250	31,76	0,064	27,13	203,9	0,263	101,79	765,2
0,019			1,289			0,01291			0,050			0,262		
0,020	12,860	96,68	1,252	828,94	6232	0,00994	7,2235	54,30	0,066	13,78	103,6	0,139	120,56	906,4
0,015			0,942			0,00911			0,050			0,154		
0,007	12,645	95,06	0,583	877,99	6601	0,00586	8,6208	64,80	0,026	43,71	328,6	0,070	128,73	967,5
0,013			0,663			0,00386			0,014			0,087		
0,015	17,165	129,04	0,654	806,59	6064	0,00354	4,5301	34,05	0,019	20,25	152,2	0,085	105,33	791,8
0,019			0,724			0,00551			0,026			0,071		
0,010	16,555	124,46	0,765	832,40	6258	0,00431	5,5412	41,65	0,032	32,27	242,6	0,095	92,12	692,5
0,010			1,067			0,00937			0,038			0,176		
1,002	366,746	2757,17	44,905	15304,00	115059	0,36075	117,5324	913,76	2,714	820,32	6166,3	8,222	2625,58	17738,5

Data della pioggia	Su mq. 1330		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
Riporto	121568	16678		206,30	38,172	12483,91	93843	67,745	21827,52	16409
		375	31 gennaio . . .	3,62	0,647	629,83	4735	1,198	1115,83	838
		325	31 gen.–1 feb. . .	5,62	1,099			0,729		
		285	1 febbraio . . .	4,29	0,794	583,46	4386	1,447	649,32	488
		270	1–2 febbraio . . .	7,58	1,475			2,397		
		260	2 febbraio . . .	5,00	0,936	641,61	4823	1,727	1096,21	824
		250	2–3 febbraio . .	7,19	1,461			2,440		
		240	3 febbraio . . .	6,72	1,290	674,85	5073	2,387	1182,88	889
		230	3–4 febbraio . .	5,86	1,085			2,057		
		200	4 febbraio . . .	6,57	1,234	496,35	3731	2,332	939,51	706
		110	4–5 febbraio . .	6,76	1,234			2,254		
		95	5 febbraio . . .	8,12	1,531	281,18	2113	2,808	314,70	386
		85	5–6 febbraio . .	6,54	1,588			2,326		
		70	6 febbraio . . .	9,51	2,014	275,96	2074	3,074	412,89	310
		65	6–7 febbraio . .	10,56	2,212			3,422		
		55	7 febbraio . . .	9,92	2,191	264,28	1986	3,310	404,48	304
		50	7–8 febbraio . .	9,74	2,169			3,205		
8 febbraio . . .	1064	50	8 febbraio . . .	7,14	1,574	187,15	1406	2,235	272,00	204
9 febbraio . . .	3857	130	8–9 febbraio . .	10,07	2,006	260,78	1960	3,029	393,77	296
		55	9–10 febbraio . .	9,37	2,148			3,132		
10 febbraio . . .	1596	70	10 febbraio . . .	8,67	1,914	252,12	1895	2,791	367,63	276
		55	10–11 febbraio . .	8,65	2,014			2,865		
11 febbraio . . .	4123	475	11 febbraio . . .	0,93	0,170	191,30	1438	0,274	287,72	216
11–12 febbraio . .	45286	605	11–12 febbraio . .	0,15	0,035			0,048		
		615	12 febbraio . . .	1,86	0,326	221,66	1666	0,570	379,59	285
		520	12–13 febbraio . .	2,18	0,539			0,433		
13 febbraio . . .	665	415	13 febbraio . . .	3,27	0,603	530,52	3988	0,663	500,30	376
		335	13–14 febbraio . .	4,29	0,851			1,363		
		310	14 febbraio . . .	4,00	0,741	514,79	3870	1,443	903,93	679
		270	14–15 febbraio . .	5,90	1,219			1,842		
		265	15 febbraio . . .	4,33	0,943	579,02	4353	1,674	940,95	707
		240	15–16 febbraio . .	5,93	1,219			1,795		
		215	16 febbraio . . .	5,67	1,064	521,32	3919	1,955	851,12	639
		195	16–17 febbraio . .	7,80	1,744			2,440		
		185	17 febbraio . . .	8,13	1,829	678,44	5100	2,635	963,27	724
		165	17–18 febbraio . .	8,48	1,574			2,681		
		155	18 febbraio . . .	7,94	1,858	547,70	4117	2,300	798,86	600
		140	18–19 febbraio . .	7,56	1,645			2,198		
		110	19 febbraio . . .	8,17	1,829	431,49	3243	2,509	583,71	438
		100	19–20 febbraio . .	7,66	1,702			2,657		
		90	20 febbraio . . .	7,83	1,787	331,03	2488	2,514	491,96	369
		80	20–21 febbraio . .	7,94	1,808			2,523		
		70	21 febbraio . . .	7,73	1,773	268,75	2020	2,468	374,60	281
A riportare	178159	25558		481,55	96,047	21847,50	164227	155,895	36052,75	272535

r. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
da litro acqua olata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
1,002	366,746	2757,17	44,905	15304,00	115059	0,36075	117,5324	913,76	2,714	820,32	6166,3	8,222	2625,58	17738,5
,024	13,550	101,86	0,824	794,48	5973	0,01066	8,2608	62,09	0,020	24,79	186,3	0,060	102,58	771,2
,021			1,191			0,02172			0,041			0,239		
,021	12,810	96,30	0,987	668,37	5025	0,01100	8,2302	61,94	0 035	23,30	175,1	0,172	125,69	944,9
,016			1,567			0,00851			0,046			0,294		
,017	8,740	65,70	1,076	702,85	5284	0,01494	6,1821	46,47	0,031	20,48	153,9	0,087	102,00	766,8
,016			2,183			0,00677			0,059			0,272		
,013	7,120	53,52	1,396	880,79	6622	0,00606	3,1469	23,65	0,077	33,23	249 8	0,159	106,16	798,1
,016			1,252			0,01337			0,080			0,184		
,020	7,680	57,73	1,435	445,81	3352	0,00940	4,9551	37,25	0,094	37,20	279,6	0,227	87,72	659,5
,023			1,322			0,01460			0,040			0,148		
,017	4,145	31,16	1,702	270,26	2032	0,01051	2,6044	19,57	0,109	14,75	110,9	0,308	45,54	342,4
,011			1,657			0,01317			0,040			0,103		
,017	2,125	15,97	1,948	267,46	2011	0,01997	2,5173	18,92	0,063	7,81	58,7	0,209	23,38	175,8
,012			2,041			0,01331			0,046			0,184		
,009	1,275	9,58	1,470	213,51	1605	0,00911	1,3662	10,26	0,105	8,76	65,8	0,304	28,68	215,6
,005			2,002			0,01311			0,084			0,381		
,006	0,550	4,13	1,567	178,45	1342	0,00680	0,9955	7,48	0,035	5,95	44,7	0,205	29,30	220,3
,006			1,891	245,83	1848	0,00523	0,6799	5,11	0,077	10,01	75,2	0,396	51,48	387,0
,005	1,055	7,93	2,011			0,00837			0,047			0,300		
,007	0,490	3,68	1,674	227,78	1712	0,00906	1,0945	8,22	0,063	6,99	52,5	0,362	41,84	314,5
,010			1,720			0,00923			0,063			0,320		
,008	0,638	4,79	0,282	228,55	1718	0,00240	1,6476	12,38	0,014	10,11	76,0	0,028	30,90	232,3
,003			0,058			0,00052			0,011			0,024		
,008	6,735	50,63	0,504	345,05	2594	0,00511	3,4572	25,99	0,011	13,42	100,9	0,061	52,03	391,1
,003			0,569			0,00300			0,022			0,106		
,004	3,220	24,20	0,824	637,84	4796	0,00269	2,6763	20,11	0,029	23,47	176,4	0,114	102,43	770,0
,008			1,009			0,00706			0,034			0,159		
,007	4,850	36,46	0,913	621,04	4669	0,00600	4,2251	31,76	0,050	26,89	202,1	0,194	113,40	852,5
,004			1,272			0,00840			0,068			0,235		
,006	2,670	20,07	1,275	681,31	5122	0,00800	2,3880	17,95	0,056	33,20	249,6	0,200	116,45	875,5
,007			1,280			0,00666			0,027			0,234		
,009	3,615	27,17	1,294	585,41	4401	0,00831	3,3850	25,44	0,040	15,08	113,3	0,201	99,37	747,0
,009			1,696			0,01220			0,070			0,323		
,007	3,050	22,93	1,837	670,56	5041	0,01651	5,4333	40,84	0,085	29,37	220,8	0,328	123,66	929,6
,004			1,620			0,01834			0,081			0,362		
,003	1,125	8,45	1,650	523,05	3933	0,01500	5,3511	40,22	0,050	21,11	158,7	0,300	106,23	798,6
,004			1,702			0,01514			0,038			0,316		
,003	0,890	6,69	1,772	433,20	3257	0,01923	4,2349	31,83	0,060	11,92	89,6	0,338	81,42	612,1
,005			1,731			0'00851			0,033			0,243		
,003	0,770	5,79	1,702	326,28	2453	0,00714	1,4936	11,22	0,034	6,36	47,8	0,332	54,18	407,3
,005			1,791			0,01209			0,022			0,325		
,003	0,610	4,58	1,696	262,00	1970	0,01317	1,8891	14,20	0,015	2,81	21,1	0,307	47,49	357,0
1,407	454,459	3416,40	104,298	25513,88	191819	0,79113	193,7555	1486,66	4,819	1207,33	9075,1	17,866	4297,51	30307,6

Data della pioggia	Su mq. 1330		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
Riporto	178159	25558		481,55	96,047	21847,50	164227	155,895	36052,75	272
		60	21–22 febbraio . .	7,62	1,737			2,335		
		45	22 febbraio . . .	7,33	1,702	180,81	1359	2,258	241,71	18
		35	22–23 febbraio . .	7,29	1,666			2,267		
		25	23 febbraio . . .	7,24	1,673	100,13	752	2,196	134,24	10
		15	23–24 febbraio . .	7,16	1,631			2,150		
		10	24 febbraio . . .	7,21	1,631	40,77	306	2,160	53,85	4
25 febbraio . . .	931	5	24–25 febbraio . .	7,22	1,666	8,33	63	2,167	10,83	
2 ÷ 10 marzo . .	19368	10	10–11 marzo . . .	3,70	0,737			2,007		
11 marzo	22684	235	11 marzo	1,01	0,170	47,32	356	2,050	501,82	37
11–12 marzo . . .	17260	310	11–12 marzo . . .	1,12	0,135			0,346		
		942	12 marzo	0,67	0,085	121,92	916	0,153	251,38	18
12–13 marzo . . .	70379	2264	12–13 marzo . . .	0,62	0,085			0,148		
		1584	13 marzo	0,65	0,106	360,34	2709	0,157	583,76	43
13–14 marzo . . .	13012	1115	13–14 marzo . . .	0,89	0,142			0,594		
		645	14 marzo	2,30	0,489	473,73	3561	0,762	1153,80	86
		590	14–15 marzo . . .	4,70	1,028			1,499		
		535	15 marzo	3,11	0,666	962,83	7238	0,903	1367,51	102
		500	15–16 marzo . . .	3,26	0,666			1,062		
		465	16 marzo	3,93	0,759	685,93	5156	1,340	1154,10	86
16–17 marzo . . .	2756	425	16–17 marzo . . .	6,25	1,404			2,062		
		400	17 marzo	6,59	1,468	1183,90	8900	2,010	1680,35	126
17–18 marzo . . .	17260	685	17–18 marzo . . .	6,51	1,461			1,983		
		650	18 marzo	0,98	0,156	1102,18	8285	0,272	1535,15	115
18–19 marzo . . .	798	565	18–19 marzo . . .	0,82	0,106			0,189		
		475	19 marzo	4,09	0,603	346,31	2603	1,517	827,36	62
19–20 marzo . . .	133	420	19–20 marzo . . .	3,29	0,596			1,009		
		320	20 marzo	4,51	0,865	527,12	3962	1,400	871,78	65
		275	20–21 marzo . . .	4,33	0,858			1,402		
		210	21 marzo	4,49	0,837	411,72	3095	1,415	682,70	51
		325	22 marzo	8,95	1,801	585,32	4400	2,538	824,85	62
		125	22–23 marzo . . .	8,54	1,893			2,717		
		105	23 marzo	7,31	1,631	407,88	3063	2,194	569,99	42
		155	23–24 marzo . . .	7,29	1,645	254,97	1914	2,179	337,74	25
		60	24–25 marzo . . .	6,80	1,489			2,024		
		80	25 marzo	6,87	1,560	214,14	1608	1,948	277,28	20
		95	25–26 marzo . . .	7,19	1,645			2,154		
		80	26 marzo	9,53	1,971	313,95	2357	3,113	453,67	34
		70	26–27 marzo . . .	7,03	1,581			3,022		
		50	27 marzo	12,59	2,396	230,47	1730	4,252	424,14	31
		30	27–28 marzo . . .	13,00	2,581			4,279		
		15	28 marzo	14,68	2,836	119,97	901	4,823	200,71	15
		5	28–29 marzo . . .	15,69	3,155	15,77	118	5,226	26,13	1
Totali	342740	40568		725,91	147,354	30543,31	229579	236,177	50417,56	2790

. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
a tro i ua ata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
407	454,459	3416,40	104,298	25513,88	191819	0,79113	193,7555	1486,66	4,819	1207,33	9075,1	17,866	4297,51	30307,6
04			1,772			0,01266			0,038			0,310		
04	0,420	3,15	1,578	195,05	1466	0,02037	1,6762	12,60	0,012	2,82	21,2	0,126	24,27	182,4
02			1,791			0,01397			0,036			0,284		
03	0,145	1,09	1,646	103,83	781	0,01443	0,8497	6,38	0,020	1,76	13,2	0,346	18,59	139,7
03			1,544			0,01480			0,013			0,150		
03	0,075	0,56	1,570	38,86	292	0,01230	0,3450	2,59	0,015	0,34	2,5	0,254	4,79	36,0
03	0,015	0,11	1,613	8,06	61	0,01180	0,0590	4,43	0,026	0,13	1,0	0,133	0,66	4,9
07			0,913			0,00709			0,080			0,150		
05	1,245	9,35	0,311	82,21	618	0,00329	0,8440	6,34	0,031	8,08	60,7	0,100	25,00	187,9
05			0,343			0,00123			0,024			0,109		
05	6,260	47,06	0,213	306,97	2308	0,00231	2,5573	19,22	0,011	17 80	133,8	0,031	62,99	473,5
06			0,232			0,00840			0,013			0,033		
06	23,088	173,57	0,422	1193,69	8975	0,00126	21,0134	157,97	0,011	46 85	352,2	0,024	112,72	847,4
11			0,298			0,00660			0,019			0,034		
11	19,360	145,54	0,646	748,94	5631	0,00443	10,2163	76,80	0,021	34 73	261,1	0,058	75,32	566,2
07			1,076			0,01031			0,026			0,088		
07	19,125	143,78	0,876	1103,50	8297	0,00660	9,6375	72,45	0,042	37 81	284,2	0,125	118,79	893,0
05			0,809			0,00631			0,048			0,191		
06	5,290	39,77	0,957	849,50	6387	0,00809	6,9168	51,99	0,037	41 20	309,7	0,154	167,11	1256,3
05			1,511			0,01074			0,037			0,246		
07	4,925	37,02	1,720	1330,17	10000	0,00894	8,1405	61,19	0,020	23 72	178,3	0,240	200,55	1507,7
06			1,520			0,01071			0,022			0,107		
05	7,360	55,33	0,341	1262,85	9495	0,00329	9,4748	71,22	0,014	24,17	181,7	0,035	96,04	722,0
06			0,218			0,00211			0,030			0,028		
05	5,765	43,34	0,974	585,82	4405	0,00631	4,1894	31,49	0,146	86 30	648,8	0,229	124,59	936,6
06			0,787			0,00646			0,061			0,118		
08	5,080	38,19	0,987	646,38	4860	0,00780	5,2092	39,16	0,129	66 90	502,9	0,200	110,20	828,4
05			0,965			0,00734			0,138			0,182		
02	1,795	13,49	0,952	465,29	3498	0,00789	2,1841	16,41	0,100	58 95	443,2	0,183	88,48	665,2
05	1,625	12,21	1,824	592,80	4457	0,01800	5,8500	43,98	0,076	24 70	185,7	0,160	52,00	390,9
06			1,911			0,01983			0,029			0,371		
04	1,170	8,79	2,218	471,76	3547	0,02046	4,6270	34,78	0,051	8 98	67,5	0,287	76,51	575,2
07	1,085	8,15	1,631	252,80	1901	0,02029	3,1449	23,63	0,045	6,97	52,4	0,300	46,50	349,5
06			2,000			0,01951			0,015			0,265		
05	0,760	5,71	1,859	268,72	2020	0,01983	2,7570	20,72	0,016	2,18	16,4	0,267	37,26	280,1
07			1,849			0,01651			0,014			0,291		
04	0,985	7,40	2,071	341,33	2566	0,01211	2,5372	19,07	0,094	8,85	66,5	0,415	60,84	457,4
05			1,641			0,01014			0,250			0,660		
05	0,600	4,51	2,374	233,57	1756	0,01546	1,4828	11,14	0,359	35,45	266,5	0,580	75,20	565,3
08			1,702			0,01883			0,108			0,281		
05	0,315	2,36	3,261	99,97	752	0,01014	0,7170	5,39	0,284	11,19	84,1	0,660	18,33	137,8
04	0,020	0,15	3,467	17,33	130	0,01746	0,0873	0,65	0,309	1,54	11,6	0,725	3,62	27,2
636	560,967	4217,03	160,691	36713,28	276024	1,24754	302,0959	2276,26	7,689	1758,75	13220,3	27,396	5897,87	44373,3

Data della pioggia	Su mq. 306,45		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
10–11 gennaio . .	490	79	10 gennaio . . .	3,88	0,723			1,385		
11 gennaio . . .	2421	40	11 gennaio . . .	4,73	0,340	70,72	2377	1,262	159,90	52
13–14 gennaio . .	30	25	13 gennaio . . .	0,67	0,060	1,50	49	0,474	11,86	3
14 gennaio . . .	5240	69	13–14 gennaio . .	1,48	0,355	7		0,391		
		355	14 gennaio . . .	1,21	0,184	90,17	2942	0,370	158,33	51
		45	14–15 gennaio . .	1,49	0,227			0,489		
		20	15 gennaio . . .	2,40	0,269	15,60	509	0,849	38,99	12
16 gennaio . . .	60	15	15–16 gennaio . .	2,24	0,284	4,26	139	0,710	11,85	3
		90	19–20 gennaio . .	0,36	0,057			0,101		
20 gennaio . . .	9622	505	20 gennaio . . .	1,39	0,184	98,05	3199	0,399	210,59	68
		525	20–21 gennaio . .	1,50	0,387			0,576		
21 gennaio . . .	1134	135	21 gennaio . . .	1,16	0,135	221,40	7223	0,350	349,65	114
		55	21–22 gennaio . .	3,89	0,730			1,312		
22 gennaio . . .	30	135	22 gennaio . . .	2,07	0,269	76,46	2495	0,708	302,74	98
		230	22–23 gennaio . .	2,57	0,454			0,776		
23 gennaio . . .	1624	95	23 gennaio . . .	1,76	0,213	124,66	4067	0,571	232,73	75
		55	23–24 gennaio . .	5,66	1,027			1,948		
		45	24 gennaio . . .	2,28	0,298	69,90	2271	0,862	145,93	47
		15	24–25 gennaio . .	4,41	0,822	12,33	402	1,534	23,01	7
26 gennaio . . .	612	110	27 gennaio . . .	1,84	0,269	29,59	965	0,705	77,55	25
27 gennaio . . .	1011	165	27–28 gennaio . .	1,13	0,184			0,521		
		185	28 gennaio . . .	1,97	0,306	86,97	2837	0,552	188,09	61
		160	28–29 gennaio . .	2,27	0,386			0,688		
29 gennaio . . .	3340	185	29 gennaio . . .	2,49	0,430	141,31	4610	0,747	248,29	81
		145	29–30 gennaio . .	2,47	0,425			0,731		
30 gennaio . . .	2390	145	30 gennaio . . .	2,93	0,510	135,58	4423	0,919	239,25	78
		115	30–31 gennaio . .	3,29	0,581			0,884		
		60	31 gennaio . . .	3,56	0,659	106,36	3470	1,167	171,68	56
		40	31 genn.–1 febb. .	5,64	1,077			1,869		
		15	1 febbraio	5,52	0,993	58,00	1892	1,844	102,42	33
		15	1–2 febbraio . . .	6,79	1,418	21,27	694	2,377	35,66	11
8–9–10 febbraio .	1501	130	11–12 febbraio . .	0,17	0,035			0,036		
11 febbraio . . .	950	125	12 febbraio . . .	3,37	0,681	89,67	2925	1,257	135,56	44
12 febbraio . . .	10434	90	12–13 febbraio . .	1,73	0,411			1,047		
13 febbraio . . .	153	35	13 febbraio . . .	3,27	0,608	58,27	1901	1,037	64,02	20
25 febbraio . . .	214	15	13–14 febbraio . .	5,91	1,283	19,24	628	1,846	27,69	9
2–3 marzo	1683	85	11 marzo	0,97	0,199	16,91	552	0,287	24,40	7
3–4 marzo	31	115	11–12 marzo . . .	0,61	0,085			0,185		
6–7 marzo	1285	445	12 marzo	0,69	0,099	64,77	2113	0,181	101,82	33
7–8 marzo	1469	1096	12–13 marzo . . .	0,23	0,021			0,041		
10–11 marzo . . .	5232	946	13 marzo	0,65	0,113	129,92	4239	0,195	229,41	74
11–12 marzo . . .	3978	335	13–14 marzo . . .	0,99	0,184			0,277		
12–13 marzo . . .	16218	65	14 marzo	1,86	0,369	85,63	2794	0,599	131,73	42
13–14 marzo . . .	2999	75	14–15 marzo . . .	4,90	1,049			1,519		
		55	15 marzo	3,28	0,666	115,31	3762	1,045	171,40	55
		35	15–16 marzo . . .	3,40	0,666			1,113		
A riportare	74151	7520		117,08	20,725	2401,29	63478	38,786	3594,55	1172

gr. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
da litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
0,0240			0,779			0,01487			0,060			0,170		
0,0090	2,2560	74	0,560	83,98	2740	0,07490	1,474	48,09	0,087	8,22	268	0,086	16,87	550
0,0252	0,6300	20	0,181	4,75	147	0,01243	0,311	10,15	0,023	0,58	19	0,028	0,70	23
0,0043			0,196			0,01560			0,016			0,067		
0,0084	3,2787	107	0,163	73,35	23,93	0,00331	2,251	75,44	0,021	8,56	279	0,044	20,24	6,60
0,0278			0,218			0,00166			0,038			0,056		
0,0281	1,8130	59	0,279	15,35	500	0,01149	0,305	9,95	0,096	31,63	1032	0,077	4,06	132
0,0275	0,4125	13	0,269	5,40	176	0,00371	0,056	1,83	0,042	0,63	21	0,084	1,26	41
0,0063			0–052			0,00117			0,020			0,008		
0,0119	6,5765	214	0,211	111,30	3631	0,00260	1,418	46,26	0,110	57,35	1871	0,055	28,50	930
0,0264			0,237			0,00591			0,024			0,085		
0,0216	16,7760	547	0,211	179,20	5846	0,00814	4,202	137,00	0,021	15,44	504	0,043	50,43	1645
0,0328			0,399			0,00663			0,040			0,154		
0,0267	5,4085	176	0,249	55,55	1812	0,00837	1,495	48,78	0,034	6,79	222	0,065	17,24	562
0,0236			0,356			0,00631			0,024			0,096		
0,0222	7,5370	246	0,282	108,85	3551	0,00734	2,149	70,11	0,012	6,66	217	0,027	24,64	804
0,0292			0,600			0,01003			0,048			0,255		
0,0211	2,5555	83	0,274	45,35	1479	0,00866	0,941	30,70	0,029	3,95	129	0,093	18,21	594
0,0188			0,516	7,75	253	0,00706	0,106	3,46	0,036	0,54	18	0,181	2,72	89
0,0150	1,9320	63	0,241	26,55	866	0,01071	1,178	38,43	0,039	4,29	140	0,052	5,72	187
0,0166			0,168			0,00980			0,046			0,034		
0,0079	4,2005	137	0,298	83,00	2708	0,00491	2,527	82,45	0,024	12,03	392	0,065	17,64	576
0,0044			0,347			0,00383			0,022			0,085		
0,0074	2,6730	68	0,366	123,50	4029	0,00600	1,723	56,21	0,016	6,48	211	0,080	28,40	927
0,0149			0,362			0,00297			0,030			0,070		
0,0079	3,3060	108	0,377	107,00	3491	0,00431	1,056	34,46	0,028	16,82	549	0,091	23,35	762
0,0056			0,415			0,00480			0,028			0,126		
0,0224	1,9880	65	0,432	73,75	2406	0,00133	0,632	20,62	0,034	5,26	172	0,094	20,13	657
0,0278			0,593			0,00977			0,045			0,247		
0,0254	1,4930	49	0,561	32,25	1052	0,00746	0,503	16,41	0,044	2,90	95	0,263	13,83	451
0,0116	0,1740	6	0,688	10,30	336	0,01031	0,155	5,06	0,066	0,99	32	0,153	2,30	75
0,0056			0,030			0,00020			0,015			0,006		
0,0067	1,5655	51	0,428	57,45	1874	0,00557	0,722	23,56	0,012	3,45	113	0,117	15,41	503
0,0073			0,219			0,01351			0,060					
0,0081	0,9405	31	0,418	34,35	1120	0,00329	1,351	44,08	0,046	7,01	229	0,086	9,40	307
0,0056	0,0840	3	0,794	11,90	388	0,01157	0,174	5,68	0,032	0,48	19	0,236	3,54	115
0,0081	0,6885	22	0,171	14,55	474	0,00251	0,213	6,95	0,023	2,47	81	0,014	1,19	39
0,0050			0,169			0,00314			0,013			0,003		
0,0051	2,8445	93	0,113	64,00	2088	0,00240	1,453	47,41	0,013	8,33	272	0,010	4,80	157
0,0062			0,033			0,00240			0,024			0,006		
0,0040	10,5792	345	0,233	257,00	8385	0,00249	4,986	162,67	0,009	34,81	1136	0,014	19,82	647
0,0056			0,302			0,00097			0,014			0,022		
0,0051	2,2075	72	0,257	117,90	3846	0,00383	0,574	18,73	0,048	7,81	255	0,076	12,31	402
0,0022			0,572			0,00634			0,033			0,174		
0,0095	0,7175	23	0,394	64,85	2115	0,00523	0,763	24,89	0,042	4,79	156	0,121	19,71	643
0,0034			0,438			0,00686			0,047			0,131		
0,6493	82,6374	2675	15,451	1769,18	57706	0,35670	32,718	1069,47	1,634	258,27	8432	4,050	382,42	12478

Composizione delle acque di scolo degl

Data della pioggia	Su mq. 306,45		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
Riporto	74151	7520		117,08	20,725	2401,29	63478	38,786	3594,55	117252
16–17 marzo . . .	636	25	16 marzo	5,60	1,205	53,43	1743	1,761	82,98	2707
		15	16–17 marzo . . .	3,82	0,744			1,397		
17–18 marzo . . .	3978	5	17 marzo	6,63	1,482	18,57	606	1,811	29,38	926
		390	17–18 marzo . . .	1,68	0,363			0,525		
18–19 marzo . . .	184	230	18 marzo	1,54	0,255	200,30	5360	0,427	302,96	9886
		185	18–19 marzo . . .	1,48	0,248			0,412		
19–20 marzo . . .	31	115	19 marzo	3,18	0,454	104,90	3422	1,000	191,22	6239
		70	19–20 marzo . . .	3,27	0,596			1,057		
		25	20 marzo	4,01	0,908	64,42	2101	1,351	107,77	3516
		15	20–21 marzo . . .	3,96	0,766			1,302		
		5	21 marzo	4,39	0,851	15,75	514	1,527	27,17	886
Totali . . .	78980	8600		156,64	28,597	2401,15	77224	51,306	4336,03	141412

Composizione delle acque di scolo degli

Data della pioggia	Su mq. 180		Data di prelevamento dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
10–11 gennaio . .	288	64	10 gennaio . . .	3,99	0,737			1,415		
11 gennaio . . .	1422	40	11 gennaio . . .	5,45	1,035	88,56	4919	1,689	158,12	8784
13–14 gennaio . .	18	30	11–12 gennaio . .	4,83	0,855			1,358		
14 gennaio . . .	3078	25	12 gennaio . . .	4,09	1,056	52,05	2891	1,957	89,66	4980
		5	12–13 gennaio . .	3,66	0,998			1,326		
		5	13 gennaio . . .	0,12	0,021	5,10	283	0,025	6,75	374
		50	13–14 gennaio . .	1,46	0,355			0,225		
16 gennaio . . .	36	250	14 gennaio . . .	2,09	0,411	120,50	6694	0,499	136,00	7554
		100	14–15 gennaio . .	3,88	0,709			1,247		
20 gennaio . . .	5652	70	15 gennaio . . .	4,91	0,895	133,55	7419	1,605	237,05	13168
		60	15–16 gennaio . .	5,39	0,993			1,758		
21 gennaio . . .	666	10	16 gennaio . . .	2,57	0,822	67,80	3767	1,533	120,81	6710
		5	16–17 gennaio . .	6,00	1,100	5,50	305	2,203	11,01	611
22 gennaio . . .	18	60	19–20 gennaio . .	0,39	0,064			0,097		
		485	20 gennaio . . .	1,47	0,241	120,72	6707	0,380	190,12	10561
23 gennaio . . .	954	520	20–21 gennaio . .	2,13	0,381			0,628		
		155	21 gennaio . . .	2,40	0,411	261,82	14546	0,727	439,24	24399
		95	21–22 gennaio . .	2,83	0,489			0,888		
		170	22 gennaio . . .	4,43	0,794	181,43	10080	1,451	331,03	18388
26 gennaio . . .	360	255	22–23 gennaio . .	2,56	0,447			0,809		
27 gennaio . . .	594	165	23 gennaio . . .	3,93	0,693	228,32	12685	1,011	373,10	20725
A riportare	13086	2619		68,58	13,507	1265,35	70296	22,831	2092,89	116254

ppezzamenti drenati con pietrame

Tabella XLVI (contin.)

gr. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
0,6493	82,6374	2675	15,451	1769,18	57706	0,35670	32,718	1069,47	1,634	258,27	8432	4,050	382,42	12478
0,0073	0,3015	10	0,693	32,65	1165	0,00780	0,435	14,19	0,033	2,47	81	0,230	10,54	344
0,0073			0,438			0,00323			0,048			0,143		
0,0056	0,1375	4	0,706	10,10	329	0,01149	0,106	3,46	0,039	0,92	30	0,219	3,24	106
0,0056			0,184			0,00446			0,011			0,105		
0,0048	3,2880	107	0,269	133,94	4370	0,00411	2,685	87,61	0,020	8,89	290	0,056	53,83	1756
0,0050			0,257			0,00454			0,018			0,066		
0,0081	1,8565	61	0,410	94,80	3093	0,00383	1,280	41,76	0,031	4,56	149	0,127	26,82	875
0,0056			0,388			0,00551			0,035			0,111		
0,0048	0,5120	17	0,502	39,70	1295	0,00714	0,493	16,08	0,048	3,65	119	0,160	11,77	384
0,0034			0,435			0,00706			0,042			0,105		
0,0084	0,0930	3	0,564	9,35	305	0,00769	0,144	4,70	0,046	0,86	28	0,196	2,56	84
0,7152	88,8259	2877	20,297	2089,72	68263	0,42356	37,861	1237,27	2,005	279,62	9129	5,568	491,18	16027

ppezzamenti drenati con affossatore Talpa

Tabella XLVII

gr. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
0,0160			0,960			0,00863			0,056			0,189		
0,0150	1,624	90,2	0,965	100,04	5557	0,00926	0,92272	51,25	0,110	7,984	443,5	0,172	18,976	1054,1
0,0180			0,913			0,01354			0,082			0,229		
0,0810	2,565	142,5	1,137	55,81	3100	0,01574	0,79970	44,42	0,194	7,310	406,0	0,238	12,820	712,1
0,0800			1,033			0,01126			0,140			0,216		
0,0066	0,430	23,9	0,385	7,09	393	0,00129	0,06275	3,48	0,116	1,280	71,1	0,002	1,090	60,5
0,0120			0,443			0,01100			0,026			0,051		
0,0040	1,600	88,9	0,583	167,90	9326	0,00431	1,62750	90,40	0,046	12,800	711,0	0,089	24,800	1377,6
0,0582			0,776			0,00997			0,066			0,149		
0,0365	8,340	463,3	1,048	150,96	8385	0,01026	1,71520	95,28	0,126	15,420	856,6	0,200	28,900	1605,3
0,0530			1,170			0,01369			0,127			0,205		
0,0337	3,520	195,5	0,694	77,14	4285	0,00231	0,84450	46,91	0,029	7,910	439,4	0,102	13,320	739,9
0,0588	0,295	16,4	1,237	6,18	343	0,01429	0,07145	3,97	0,153	0,765	42,5	0,247	1,235	68,6
0,0084			0,080			0,00943			0,027			0,009		
0,0072	3,875	215,2	0,522	257,97	14330	0,00871	4,79015	266,09	0,012	7,440	413,3	0,008	4,420	245,5
0,0095			0,583			0,00443			0,032			0,087		
0,0391	10,725	595,8	0,515	382,98	21274	0,00909	3,71255	206,22	0,038	22,530	1251,5	0,087	58,725	3262,1
0,0304			0,702			0,00760			0,030			0,112		
0,0435	10,160	564,4	0,965	230,74	12817	0,01163	2,69910	149,93	0,062	13,390	743,8	0,160	37,840	2102,0
0,0272			0,702			0,00769			0 030			0,099		
0,0502	15,135	840,7	0,889	325,69	18092	0,00900	3,44595	191,41	0,064	18,210	1011,5	0,186	55,935	3107,2
0,6883	58,269	3236,3	16,302	1762,50	97702	0,19313	20,69157	1149,36	1,566	115,039	6390,2	2,837	258,061	14334,9

Data della pioggia	Su mq. 180		Data dei prelevamenti dei campioni di acqua di scolo	Da 1 litro residuo a 105°	gr. di cloro asportati			gr. di SO_3 asportati		
	Quantità caduta in litri	Quantità scolata in litri			da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
Riporto	13086	2619		68,58	13,507	1265,35	70296	22,831	2092,89	116254
		110	23–24 gennaio . .	3,77	0,688			1,367		
		75	24 gennaio . . .	5,46	0,964	147,98	8221	1,833	287,84	15989
29 gennaio . . .	1962	55	24–25 gennaio . .	4,10	0,726			1,389		
		20	25 gennaio . . .	6,19	1,113	62,19	3455	1,203	100,45	5579
30 gennaio . . .	1116	85	27 gennaio . . .	6,92	1,177	100,04	5555	2,397	203,74	11317
31 gennaio . . .	288	105	27–28 gennaio . .	3,95	0,709			1,412		
		140	28 gennaio . . .	1,58	0,255	110,15	6119	0,477	215,04	11945
		170	28–29 gennaio . .	2,29	0,397			0,640		
		190	29 gennaio . . .	2,63	0,428	148,81	8267	0,764	253,96	14107
		160	29–30g ennaio . .	2,53	0,475			0,728		
		175	30 gennaio . . .	2,97	0,525	167,88	9326	0,962	284,83	15822
		150	30–31 gennaio . .	3,23	0,574			1,017		
		85	31 gennaio . . .	4,56	0,822	155,97	8664	1,527	282,34	15683
		55	31 genn.-1 febb. .	5,59	1,056			1,755		
8-9-10 febbraio .	882	20	1 febbraio	5,29	0,993	77,87	4326	1,817	132,86	7380
11 febbraio . . .	558	15	1–2 febbraio . . .	4,71	0,872	13,08	726	1,580	23,70	1316
12 febbraio . . .	6129	170	11 febbraio . . .	1,53	0,298	50,66	2814	0,514	87,38	4853
		200	11–12 febbraio . .	0,17	0,035			0,110		
13 febbraio . . .	90	200	12 febbraio . . .	1,50	0,298	66,00	3666	0,800	184,00	10110
		235	12–13 febbraio . .	2,61	0,404	104,00	5777	0,323	75,90	4216
		55	13–14 febbraio . .	3,27	0,610			1,036		
		35	14 febbraio . . .	4,34	0,808	61,83	3434	1,433	107,13	5951
25 febbraio . . .	126	15	14–15 febbraio . .	4,45	0,822	12,33	684	1,349	20,23	1123
2–3 marzo . . .	988	5	10–11 marzo . . .	3,69	0,610			1,347		
3–4 marzo . . .	18	75	11 marzo	0,96	0,199	17,98	998	0,509	44,90	2494
	754	115	11–12 marzo . . .	0,92	0,128			0,227		
7–8 marzo . . .	862	550	12 marzo	0,59	0,092	65,32	3628	0,193	132,25	7346
10–11 marzo . .	3070	1416	12–13 marzo . . .	0,29	0,028			0,056		
11–12 marzo . .	2336	1173	13 marzo	0,92	0,128	189,79	10543	0,242	203,15	20172
12–13 marzo . .	9525	410	13–14 marzo . . .	0,94	0,156			0,385		
13–14 marzo . .	1761	305	14 marzo	1,85	0,383	180,78	10043	0,582	335,36	18629
		255	14–15 marzo . . .	4,94	1,056			1,569		
		155	15 marzo	3,36	0,681	367,83	20434	1,026	559,12	31059
		90	15–16 marzo . . .	3,40	0,695			1,085		
16–17 marzo . .	373	70	16 marzo	4,77	1,000	132,55	7363	1,506	203,07	11280
		55	16–17 marzo . . .	6,17	1,368			1,932		
17–18 marzo . .	2336	45	17 marzo	6,53	1,468	141,30	7849	1,980	195,36	10852
		320	17–18 marzo . . .	6,46	1,475			1,986		
18–19 marzo . .	108	265	18 marzo	1,60	0,255	539,57	29975	0,421	747,08	41500
		210	18–19 marzo . . .	1,52	0,255			0,435		
19–20 marzo . .	18	160	19 marzo	3,19	0,610	148,60	8255	1,037	257,27	14291
		115	19–20 marzo . . .	3,15	0,624			1,011		
		55	20 marzo	4,45	0,865	119,33	6629	1,476	197,44	10967
		25	20–21 marzo . . .	3,95	0,766			1,278		
		20	21 marzo	4,67	0,865	36,45	2024	1,578	63,51	3527
Totali . . .	46386	11028		220,54	42,263	4483,64	249071	71,125	7348,80	413762

gr. di azoto asportati			gr. di sodio asportati			gr. di potassio asportati			gr. di calcio asportati			gr. di magnesio asportati		
da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro	da 1 litro di acqua scolata	dal totale di acqua scolata	per ettaro
0,6883	**58,269**	**3236,3**	**16,302**	**1762,50**	**97702**	**0,19313**	**20,69157**	**1149,36**	**1,566**	**115,039**	**6390,2**	**2,837**	**258,061**	**14334,9**
0,0194			0,876			0,00886			0,024			0,149		
0,0469	5,615	311,9	1,076	177,06	9835	0,00946	1,68410	93,55	0,090	9,390	521,6	0,075	22,015	1222,9
0,0227			0,914			0,00249			0,032			0,231		
0,0334	1,925	106,9	1,185	73,97	4109	0,01017	0,34035	18,90	0,112	4,000	222,2	0,171	16,125	895,7
0,0452	3,825	212,5	1,289	109,56	6086	0,01271	1,08035	60,01	0,176	14,960	831,0	0,261	22,185	1232,3
0,0255			0,965			0,01397			0,076			0,129		
0,0082	3,745	208,0	0,491	170,06	9446	0,00551	2,23825	124,33	0,018	10,500	583,3	0,056	21,385	1187,9
0,0056			0,617			0,00491			0,020			0,062		
0,0122	3,270	181,6	0,724	242,45	13468	0,00080	0,98670	54,81	0,019	7,010	389,4	0,074	24,600	1366,5
0,0106			0,694			0,00980			0,017			0,047		
0,0110	3,621	201,1	0,820	254,54	14139	0,00474	2,39750	133,18	0,034	8,670	481,6	0,100	25,020	1389,8
0,0110			0,826			0,00586			0,024			0,119		
0,0139	2,831	157,3	0,841	195,38	10853	0,00860	1,61000	89,43	0,048	7,680	426,6	0,104	26,690	1482,6
0,0116			1,309			0,00806			0,060			0,207		
0,0152	0,942	52,3	1,170	95,39	5298	0,00503	0,54390	30,21	0,050	4,300	238,8	0,160	14,585	810,1
0,0242	0,363	20,2	1,048	15,72	873	0,00651	0,09765	5,42	0,046	0,690	38,3	0,187	2,805	155,8
0,0034	0,578	32,1	0,428	72,76	4041	0,00277	0,47090	26,15	0,019	3,230	179,4	0,051	8,670	481,6
0,0056			0,062			0,00054			0,011			0,005		
0,0073	2,580	143,3	0,480	108,40	6021	0,00634	1,37600	76,43	0,080	18,200	1011,0	0,040	9,000	499,9
0,0034	0,799	44,4	0,484	113,74	6318	0,00443	1,04105	57,82	0,030	7,050	391,6	0,069	16,215	900,7
0,0081			0,837			0,00329			0,046			0,086		
0,0066	0,808	44,9	0,978	80,26	4458	0,00689	0,42210	23,44	0,045	4,105	228,0	0,169	10,645	591,3
0,0083	0,124	6,9	0,952	14,28	793	0,00600	0,09000	4,99	0,063	0,945	52,5	0,166	2,490	138,3
0,0048			0,865			0,01643			0,129			0,017		
0,0048	0,384	21,3	0,350	30,57	1698	0,00231	0,25540	14,18	0,021	2,220	123,3	0,017	1,360	75,5
0,0045			0,346			0,00186			0,013			0,019		
0,0068	4,257	236,5	0,203	151,44	8412	0,00154	1,06090	58,93	0,016	10,295	571,9	0,014	9,885	549,1
0,0040			0,081			0,00169			0,048			0,017		
0,0056	12,232	679,5	0,311	479,49	26635	0,00329	6,25221	347,30	0,013	83,217	4622,7	0,010	35,802	1988,8
0,0051			0,259			0,00349			0,015			0,015		
0,0045	3,463	192,4	0,526	266,62	14810	0,00260	2,22390	123,53	0,014	10,420	578,8	0,071	27,805	1544,5
0,0045			1,144			0,00680			0,037			0,192		
0,0101	2,713	150,7	0,787	413,70	22981	0,00569	2,61595	145,31	0,020	12,535	696,3	0,140	70,660	3925,1
0,0045			0,754			0,00786			0,040			0,089		
0,0034	0,643	35,7	1,207	152,35	8463	0,00860	1,30940	72,73	0,041	6,470	359,4	0,169	28,840	1602,1
0,0056			1,430			0,01643			0,039			0,213		
0,0056	0,560	31,1	1,594	150,38	8353	0,01494	1,57595	87,54	0,046	4,215	234,1	0,252	23,055	1280,7
0,0067			1,724			0,01509			0,035			0,214		
0,0042	3,257	180,9	0,776	757,32	42069	0,00123	5,15475	286,34	0,008	13,320	739,9	0,052	82,260	4569,5
0,0064			0,452			0,00417			0,008			0,057		
0,0073	2,512	139,5	0,787	220,84	12267	0,00711	2,01330	111,83	0,010	3,280	182,2	0,238	50,050	2780,2
0,0062			0,787			0,00626			0,026			0,117		
0,0067	1,081	60,0	0,991	145,01	8055	0,00720	1,11590	61,99	0,063	6,455	358,6	0,109	19,450	1080,4
0,0056			0,865			0,00714			0,056			0,112		
0,0062	0,264	14,6	1,096	43,54	2418	0,01011	0,38070	21,14	0,068	2,760	153,3	0,191	6,620	367,7
1,1707	**120,661**	**6702,4**	**52,703**	**6297,33**	**349801**	**0,49271**	**59,02878**	**3278,85**	**3,472**	**370,956**	**20606,0**	**7,880**	**836,278**	**46453,8**

Il miglior funzionamento durante il primo anno si è avuto dunque con la sistemazione più economica (aratro Talpa); è probabile che negli anni seguenti le posizioni in classifica sarebbero mutate, ma non ho potuto avere la conferma sperimentale di tale ipotesi nè computare la convenienza, o meno, di rifare l'affossatura con l'aratro talpa dopo un determinato numero di anni.

Il numero dei campioni di acqua di scolo analizzati è maggiore quanto più grande è la quantità di acqua scolata, sicchè, tolti i campioni che per varie ragioni non potei analizzare, quelli esaminati furono: 57 per la sistemazione a pietrame, con un totale di 399 determinazioni, 66 per la sistemazione ad aratro Talpa, con un totale di 462 determinazioni, e 127 per la sistemazione a tubi d'argilla, con un totale di 889 determinazioni.

La quantità media di residuo secco a 105°, per litro di acqua scolata, crescendo nell'ordine: pietrame–aratro talpa–tubi d'argilla come 2,75 : 3,34 : 5,71 sta in relazione con le quantità di Cl, SO_3, Na, K, Ca ed Mg asportate; ma non con le quantità di azoto, poichè l'appezzamento sistemato con l'aratro Talpa era alquanto più ricco di sostanze azotate solubili; queste tuttavia, sono sempre in quantità troppo esigua perchè possano far sentire la loro influenza nella graduatoria basata sul totale di residuo secco a 105°.

Buona correlazione esiste tra quantità di acqua di scolo e quantità asportata dei vari elementi, come si può rilevare dai rapporti fra quantità di acqua scolata negli appezzamenti variamente drenati e quantità di elementi asportati ed espressi in totale dal residuo secco a 105°; le acque di scolo stanno infatti fra loro come 40568 : 11028 : 8600 e i residui come 725,91 : 220,54 : 156,64 rispettivamente per le sistemazioni a tubi d'argilla, ad aratro talpa ed a pietrame.

Le variazioni nella concentrazione di ciascun elemento per litro di acqua scolata non riflettono minutamente l'andamento delle piogge, per vari motivi e principalmente a causa delle lavorazioni del terreno, delle colture e del tempo di contatto fra acqua e terreno consentito dall'efficienza dei dreni e dalla natura del suolo: in linea di massima la quantità di sostanze disciolte aumenta man mano che ci si allontana dalla data di cessazione della pioggia e col diminuire della quantità di acqua erogata dai dreni.

La notevole diminuzione nella quantità di azoto asportata dalle acque di scolo a cominciare dalla prima decade di febbraio sembra doversi riferire al risveglio vegetativo delle colture. Nei diagrammi delle tav. 15, 16 e 17, sono riportati a titolo di esempio i valori degli elementi dosati dopo la pioggia del 19 marzo: particolarmente dal

ACQUA CADUTA - 1 cm. = 500 LITRI

ACQUA SCOLATA " " 50 "

RESIDUO A 105° " " 5 GR

Cl. " " 0.05 "

SO_3 " " 0.05 "

Na " " 0.05 "

Tavola XV

ARATRO TALPA — DAL 16 AL 21 MARZO

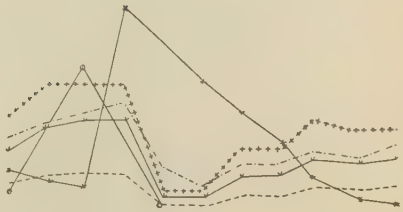


Tavola XVI

PIETRAME — DAL 16 AL 21 MARZO

Tavola XVII

TUBI D'ARGILLA — DAL 16 AL 21 MARZO

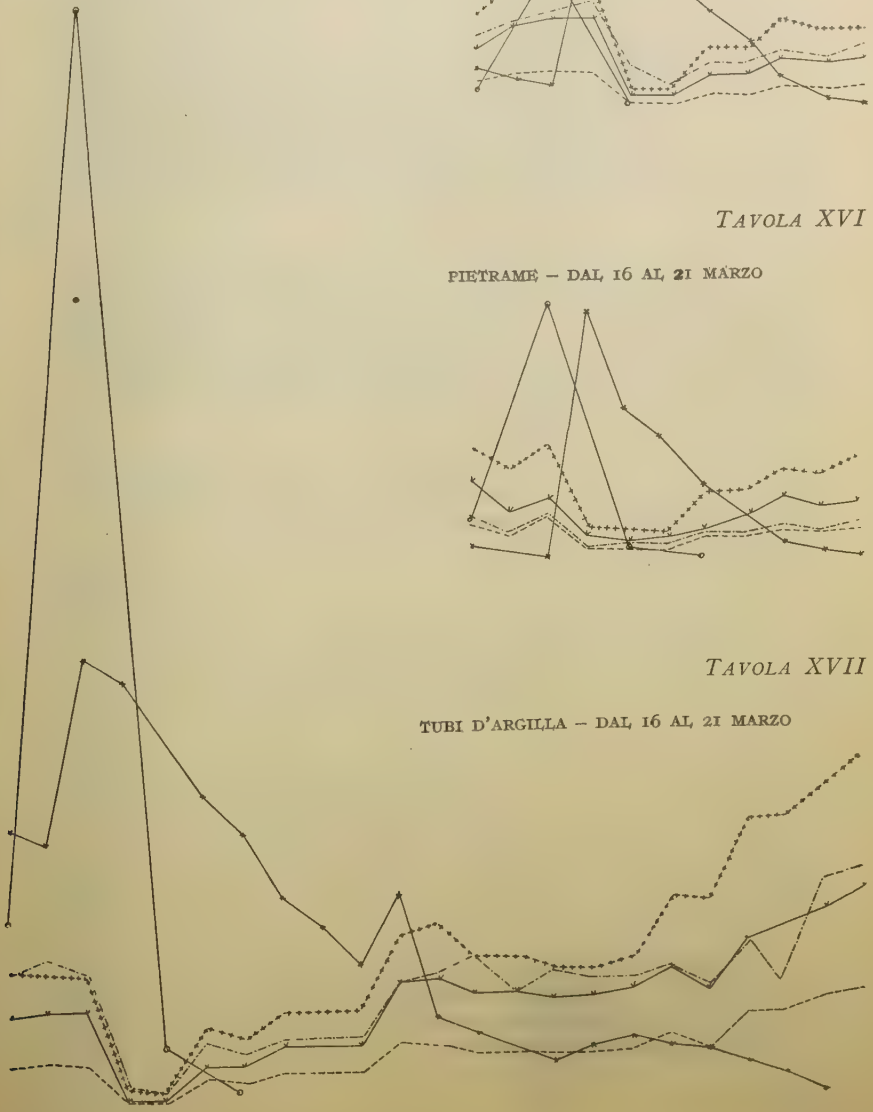


diagramma relativo al drenaggio con tubi d'argilla, dai quali si aveva una maggiore e più lunga erogazione di acqua e di cui perciò ho analizzato un maggior numero di campioni, si ha una conferma più chiara di quanto precedentemente ho detto circa i rapporti fra sostanze disciolte e data di caduta della pioggia. Tale regolare aumento nella quantità di sostanze disciolte per litro di acqua scolata, è ovviamente meno visibile in periodo di piogge frequenti per l'accavallarsi delle influenze dovute a ciascuna pioggia e per il variare dell'intensità di ciascuna pioggia.

Altre considerazioni potrebbero farsi sui risultati esposti nelle tabelle XLV, XLVI e XLVII ma, come mi sono astenuto dal riportare i risultati parziali relativi all'anno 1935 così, ed a maggior ragione, mi astengo dall'ulteriore elaborazione di dati che, a mio avviso, vanno completati attraverso un ciclo di determinazioni non inferiore a tre anni.

I singoli rapporti fra acqua caduta ed acqua scolata, fra queste e ciascun elemento disciolto, fra le varie percentuali del totale di ogni elemento asportati, ecc., considerati dopo ogni pioggia o dopo varie piogge raggruppate, potrebbero fornire interessanti rilievi ed utili correlazioni, ma, per quanto ho detto, non ritengo opportuno dettagliare simili deduzioni in base ad un solo anno di prove, per quanto stretto sia stato il campionamento effettuato.

Alle considerazioni fatte in precedenza, mi limito perciò ad aggiungerne alcune derivanti dalla visione dei dati della seguente tabella dove ho riportato i valori relativi alla concentrazione media per litro di acqua scolata ed alla quantità per ha. di elementi asportati:

Tabella XLVIII

Componenti	Pietrame		Aratro talpa		Tubi d'argilla	
	gr. per litro di acqua di scolo	Kg. per ha.	gr. per litro di acqua di scolo	Kg. per ha.	gr. per litro di acqua di scolo	Kg. per ha.
Cl	0,502	77,224	0,640	249,071	1,160	229,579
SO_3	0,900	141,412	1,180	413,762	1,860	379,021
N	0,0125	2,877	0,018	6,702	0,013	4,217
Na	0,346	68,263	0,800	349,801	1,265	276,023
K	0,074	1,237	0,0075	3,278	0,098	2,276
Ca	0,035	9,129	0,053	20,606	0,605	13,220
Mg	0,0977	16,027	0,119	46,453	0,216	44,373
Residuo secco a 105°	2,75		3,34		5,71	

In aggiunta a quanto precedentemente rilevato, si desumono dalla tabella le quantità notevolissime di cloruro e solfato di sodio eliminate in confronto alle quantità medie di calcio e magnesio e minime di potassio e di azoto.

Si capisce che il computo sovrariportato riguarda solo una parte delle asportazioni, attraverso i dreni alla profondità di cm. 60, e non le rimanenti perdite dovute agli assorbimenti da parte delle colture ed alle acque che scendono in profondità, non essendo scopo di questa ricerca l'esame di tali movimenti.

Nel chiudere questo lavoro è per me doveroso e sinceramente gradito esprimere al prof. Ugo De Cillis la più viva riconoscenza per l'interesse dimostrato e per i consigli fornitimi in ordine alle ricerche di cui ho dato notizia.

RIASSUNTO

Si comunicano i risultati di numerose ricerche ed esperienze eseguite durante alcuni anni sui terreni siciliani delle provincie di Catania, Messina, Siracusa, Enna, Agrigento, Trapani e Palermo, con particolare riguardo alla classificazione pedologica ed alla situazione agronomica, traendo le seguenti conclusioni:

A) Dal punto di vista pedologico:

1) I metodi di analisi chimica adoperati (e cioè attacco dei terreni con acido solforico e con idrato di potassio) si sono dimostrati adatti allo studio dei terreni mediterranei particolarmente perchè permettono di trarre una base di giudizio semplice per accertare la presenza di terra rossa o la tendenza a formare terra rossa e perchè consentono di rilevare con sufficiente esattezza i rapporti tra silice ed allumina provenienti dalla naturale demolizione dei silicati.

Il metodo di analisi meccanica usato, che è quello elaborato dallo scrivente e di cui si è data notizia in altre pubblicazioni, fornendo dati strettamente correlati a molte proprietà fisico–chimiche del terreno, consente di formarsi un concetto ben approssimato di tali proprietà.

2) Le formazioni più diffuse, fin'ora osservate, sono quelle che, sia pure nelle loro variazioni che vanno dall'avana al grigiastro ed al bruno, sono state definite terre nere mediterranee differenziandole dalla tipica terra nera («cernoziem»). I tipi più puri si osservano su roccia madre ricca di calcare, in regime pluviometrico compreso fra 500 e 650 mm. annui, in terre che consentono una discreta conservazione dell'umidità e quindi una buona vegetazione autunno–vernina; ma ogni variazione nella facoltà del terreno a ritenere l'acqua porta una variazione nel colore di esso, nel

contenuto in *humus*, ecc. Caratteristica generica della terra nera mediterranea, come dalla terra nera in genere, è un notevole equilibrio finale fra correnti idriche discendenti e correnti idriche ascendenti. Ove tale equilibrio si sposta con preponderanza delle correnti discendenti, i terreni tendono alla terra rossa, se la roccia madre calcarea, sufficientemente pura, lo consente, oppure alla terra bruna, se la roccia madre, generalmente argillosa, mantiene l'umidità anzichè disperderla come nel caso della roccia calcarea.

Le terre nere riscontrate in Sicilia corrispondono a quelle tunisine che Agafonoff impropriamente classifica come rendzine.

3) Terre rosse sono state riscontrate in provincia di Palermo e, in piccole estensioni, anche in provincia di Enna; esse si differenziano facilmente dalle altre attraverso i rapporti *Ki* e *ba* (Harrassowitz), per mezzo dei quali si può rilevare anche la tendenza dei vari terreni a formare terra rossa, poichè non di rado il colore trae in inganno, potendo risultare dalla influenza di ben altri fattori.

Casi del genere sono stati rilevati nelle zone di Santo Pietro di Caltagirone e della ducea di Maniace.

B) Dal punto di vista agronomico:

4) Le determinazioni del fabbisogno in fertilizzanti dei vari terreni in base ai quantitativi di principi facilmente assimilabili dalle piante dimostrano che le variazioni, sotto questo riguardo, anche in terreni apparentemente uniformi, sono frequentissime e spesso notevoli per cui si dimostra necessario estendere le ricerche in tal senso attraverso una fitta rete di campionamenti.

Scarso valore pratico deve pertanto attribuirsi, sotto questo riguardo, ai rilievi di ordine generico che usano farsi raggruppando i terreni in base alla loro natura geologica od alla classifica pedologica od a qualsiasi altro titolo.

5) Si dimostra la necessità di uno studio almeno sommario delle acque da irrigazione e dei terreni da irrigare, soprattutto in ordine ai lavori di bonifica il cui inizio in Sicilia si spera prossimo e s'insiste sulla necessità già tante volte prospettata, delle opere di sistemazione dei terreni in collina e in pianura.

Si riferisce intorno ad alcune ricerche su terreni salsi della provincia di Siracusa, nei quali vengono distinte le zone irrigabili da quelle non irrigabili senza un'ulteriore determinazione degli accorgimenti da adottare, e sui quali si sono eseguite delle prove di dissalamento e correzione.

Si da infine comunicazione dell'esito di un anno di studi circa l'efficienza di vari tipi di drenaggio in un campo della Piana di Catania e della composizione delle acque di scolo in rapporto alla quantità di acqua scolata ed al tempo di caduta della pioggia.

SUMMARY

INFORMATION AND RESEARCHES ON SICILIAN SOILS

by Mario Stanganelli

The results of researches lasted some years on various Sicilian soils are reported.

The subjects studied concern the pedological classification, the actual fertility and the possibilities of improving the soils.

The pedological classification is based on a detailed study as the author thinks that classifications drawn following large lines of differentiation, even if valuable, can not have a practical application when great variations appear due to the rocky subsoil, to the mechanical composition, etc.

Researches on an agronomic basis have been made as a complement to the pedological studies.

Reference is also given of some studies on saline soils and on the composition of drain waters in a field where three types of drainage had been working.

A large number of analytical data is reported too.

BIBLIOGRAFIA

(1) Agafonoff, V. Sol–types de Tunisie. *Ann. du Serv. bot. de Tunisie*, 1936.

(2) Baldacci, L. Descrizione geologica dell'isola di Sicilia. Roma, 1886.

(3) Blank, E. Handbuch der Bodenlehre. Berlin, Springer, 1930, III.

(4) Comel, A. Elementi di pedologia climatica. Udine, 1937.
Comel, A. Osservazioni sui terreni della Sicilia con speciale riferimento alla terra rossa. *L. c.*.
Comel, A. Problemi di pedologia climatica nei climi aridi dell'Italia meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, 1938.

(5) De Angelis d'Ossat, G. La carta dei terreni agrari d'Italia. *La Nuova Agric.*, 1928, 9.

(6) De Dominicis, A. Il problema pedologico dei terreni meridionali. *Atti 2° Raduno Tecn. Agr.*, Portici, 1933.
De Dominicis, A. Il suolo meridionale, *L'Italia agricola*, 1948, nn. 7–8.

(7) Del Villar. *Soil Research*, 1934, IV.

(8) Demolon, A., and Bastisse, E. Results of lysimeter experiments. *Soil Sc.*, 1938, 46.

(9) Erhart, H. Traité de pedologie. Strasbourg, 1935.

(10) Fabiani, R. Caratteristiche fisiche del tipico latifondo siciliano. *Rend. Accad. d'Italia*, 1940, fasc. 11, ser. VII, vol. I.
Fabiani R. La geologia della Sicilia e alcuni suoi problemi. *Atti Soc. It. Prog. Sc.*, 1936, III.

(11) Gedroiz, K.K. Chemische Bodenanalyse. Berlin, Bornträger, 1926.

(12) Gemellaro, C. Sulla causa geognostica della fertilità del suolo in Sicilia. *Atti Acc. Gioenia*, XIV.

(13) Harrassowitz, H. In Blank's Handbuch der Bodenlehre. 1930, III.

(14) Glinka. Die Typen der Bodenbildung. Berlin 1914.

(15) Jannaccone, A. Ricerche sulla influenza esercitata da alcune sistemazioni sulla umidità e porosità del terreno. *Ann. della Facoltà di Agr. di Napoli*, III, XIV, 1942.

(16) Joffe, I. S. Lysmeter studies. *Soil Sc.*, 1932–1933–1940, 34, 35, 50.

(17) Lippi Boncampi. *Ann. della Facoltà di Agraria di Perugia*, 1943–1945, V–II–III.

(18) McIntire, W. H., ed altri. A lysimeter study. *Soil Sc.*, 1938, 46.

(19) Mazzocchi Alemanni N. La sistemazione del terreno nell'Italia meridionale.

(20) Morani, V. I terreni della Sicilia. Sguardo pedologico agrario, *Giorn. di Sc. Nat. ed Econ.*, Palermo, vol. 45, sez. I, pubbl. n. 4.

(21) Pantanelli, E. Le terre del Tavoliere di Puglia. *Ann. Sperim. Agr.*, 1939, XXXVI.
Pantanelli, E., ed altri. Studio chimico agrario dei terreni della provincia di Bari. *Ann. Sperim. Agraria*, 1937, XXII.

(22) Polinov, B. Das Muttergesteine als Faktor der Bodenbildung und als Kriterium für die Bodenklassification. *Soil Research*, 1930, 2.

(23) Principi, P. I terreni d'Italia. Città di Castello, Albrighi e Segati, 1943.
Principi, P. Le terre nere della Sicilia. *Boll. Soc. Geol. It.*, Roma, 1940, LIX.

(24) Robinson, G. W. Soils. New York, Murby and Co., 1933.

(25) Sciuto-Patti, C. Relazione geognostica delle colline delle terre forti che si estendono ad occidente di Catania. *Atti Acc. Gioenia*, Catania, 1836, XII.

(26) Stanganelli, M. Sui metodi di analisi meccanica del terreno. Note I, II e III. Stazione Sper. di Gran. per la Sicilia, Catania.
Stanganelli, M. Relazioni intercorrenti fra alcune proprietà fisico-meccaniche e fisico-chimiche dei terreni siciliani. *Ann. Sper. Agr.*, 1948, n. s., II, n. 2.

(27) Stebutt, A. Lehrbuch der allgemeine Bodenkunde. Berlin, G. Bornträger, 1930.

(28) Stremme, H. Grundzüge der praktischen Bodenkunde. Berlin 1926.

(29) Vageler, P. Grundriss der tropischen und subtropischen Bodenkunde. Berlin 1930.

Ricevuto il 25 ottobre 1948.

Manlio Berté

NOTIZIE SUL COMPRENSORIO DEL CANALE VILLORESI*

CAPITOLO I

Notizie sul comprensorio del Canale Villoresi

1. – Conformazione e delimitazione del comprensorio

Il comprensorio dominato dal Canale Villoresi si estende dal Ticino all'Adda sopra Milano con una superficie territoriale di 58 mila ettari, che ha la conformazione di una striscia lunga circa 60 chilometri, restringentesi da ponente verso levante da circa 15 a circa 2 chilometri.

Escludendo la porzione sud-occidentale irrigata con altre acque, il comprensorio effettivamente irrigabile dal Villoresi ha una superficie di circa 36 mila ettari, di cui circa 32 mila irrigati e 4 mila non ancora irrigati.

Il territorio declina da nord verso sud con pendenza dal 5 al 3 per mille ed, ondulatamente, da ponente verso levante con pendenza del 0,6 per mille.

2. – Il terreno

A. – Origine geologica e composizione. – Geologicamente, il terreno appartiene al quaternario olocenico meno recente.

I terreni sono sciolti con scheletro grossolano e del tutto privi di calcare. Il suolo agrario, reso più compatto dalla coltivazione, ha uno

---

* *Il lavoro dell'ing.* M. Berté, *che qui viene pubblicato, fu a suo tempo eseguito presso il Campo sperimentale irriguo di Marcallo, con contributi concessi in parte dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste. Ne ho proposto la pubblicazione negli* Annali della Sperimentazione Agraria *in rapporto ai dati interessanti contenuti nella memoria ed alla utilità che essi possono presentare per gli studi sul problema irriguo del Mezzogiorno.*
Vincenzo Carrante

spessore variabile da 30 a 60 centimetri nelle zone occidentale e centrale e da 50 a 100 centimetri nella zona orientale. Il sottosuolo è in generale ghiaioso: cosicchè in questi terreni l'acqua si disperde nel sottosuolo con estrema rapidità.

B. – Temperatura. – Le temperature medie mensili della superficie del suolo (a profondità di 20 centimetri) sono, durante i mesi caldi, leggermente superiori e, durante i mesi freddi, leggermente inferiori a quelle corrispondenti dell'aria; durante il periodo irriguo (da aprile a settembre) le differenze sono molto piccole: raramente arrivano ad 1 grado (allegato n. 3).

C. – Umidità. – Nel 1938 vennero eseguite sistematiche rilevazioni della umidità del terreno, su tutte le parcelle del campo sperimentale di Marcallo, 24 ore prima e 24 ore dopo ogni adacquamento, a profondità di m. 0,20 0,40 e 0,60. Seguendo le direttive fornite dal prof. Ugo Pratolongo, la determinazione dell'umidità in per cento del peso del terreno, venne fatta in luogo col metodo termochimico, ritenuto utilmente applicabile per questo terreno è risultato che nel periodo compreso fra il giorno susseguente ad un adacquamento e quello precedente al successivo adacquamento (dopo circa 8 giorni) l'umidità del terreno, alla profondità di metri 0,20, si riduce dal 19 al 14 %.

3. – Il clima

Il clima è tipicamente continentale. Le sue principali caratteristiche, desunte dalle rilevazioni secolari dell'Osservatorio di Milano–Brera (allegato 1), sono le seguenti:

A. – Temperatura dell'aria. – La media mensile varia da un minimo di gradi centigradi 0,5 in gennaio ad un massimo di 23,4 in luglio; in aprile è di 12,2 gradi, in maggio di 16,9, in giugno di 21,1, in agosto di 22, in settembre di 18,4, in ottobre di 12,6.

B. – Pressione barometrica. – Varia da un minimo mensile di millimetri di mercurio 746,1, in aprile, ad un massimo di 750,6 in gennaio.

C. – Vento. – La direzione dominante è di sud–est nei mesi di marzo, aprile, luglio, agosto, settembre ed ottobre; di sud-ovest nei mesi di maggio e giugno; di ovest nei mesi di gennaio, febbraio, novembre e dicembre. L'intensità varia da un medio minimo di km./ora 4,8 in gennaio ad un medio massimo di 7,3 in aprile.

D. – Insolazione. – In un anno si hanno 2007 ore di sole, di cui 493 nel trimestre marzo-maggio, 221 nel mese di giugno, 604 nel bimestre luglio-agosto e 303 nel bimestre settembre-ottobre.

E. – Umidità relativa dell'aria. – Varia da un medio mensile minimo di 57,9 in luglio ad un massimo di 82,7 in dicembre; nel periodo aprile–agosto i medi mensili variano da un minimo di 57,9 (in luglio) ad un massimo di 61,9 (in aprile); in agosto è di 60,9, in settembre di 68,7, in ottobre di 75,9.

F. – Precipitazioni. – In un anno si hanno mediamente 107 giorni piovosi con un'altezza totale di mm. 1038, di cui 74,7 nel mese di marzo con 9 giorni piovosi, 197,1 nel bimestre aprile–maggio con 22 giorni piovosi, 82,9 nel mese di giugno con 10 giorni piovosi, 160,2 nel bimestre luglio–agosto con 15 giorni piovosi, 219,3 nel bimestre settembre–ottobre con 15 giorni piovosi e 304,3 nel quadrimestre novembre–febbraio con 32 giorni piovosi.

4. – L'acqua d'irrigazione

L'acqua impiegata nell'irrigazione è derivata dal fiume Ticino; è limpidissima ed ha una temperatura media invernale di +4 gradi ed estiva di +20 gradi centigradi.

Dalle rilevazioni eseguite nel campo di Marcallo (allegato n. 3) è risultato che durante il mese di aprile la temperatura dell'acqua, alla consegna sul campo, è intorno agli 11°, nel mese di maggio sui 13°, in giugno sui 18°, in luglio sui 21°, in agosto sui 22°, in settembre sui 21°. Nel periodo da aprile ad agosto è inferiore da 1 a 3 gradi rispetto alle corrispondenti temperature medie mensili dell'aria; nel mese di settembre, invece, la supera di circa 3 gradi.

L'acqua di colo ha una temperatura superiore di circa 1 grado rispetto a quella immessa nel campo.

5. – La falda freatica

Le rilevazioni eseguite dal Consorzio Villoresi (allegato 6) indicano che le massime escursioni della falda freatica si riscontrano nella zona nord–occidentale del comprensorio ove raggiungono gli 8 metri con soggiacenze minime dell'ordine di grandezza di 10 metri; e le minime escursioni si riscontrano nella zona di levante dove in alcuni punti la falda conserva un livello pressochè costante con soggiacenze minime dell'ordine di grandezza di 2 metri.

Le osservazioni eseguite nel campo di Marcallo durante l'ottennio 1936–1943 indicano qui una escursione massima annua del livello freatico di m. 6,34, verificatasi nell'anno 1938 (da m. 140,75 il 2 maggio a m. 147,09 il 17 agosto).

La minima soggiacenza della falda freatica rispetto alla quota media del terreno del campo è dell'ordine di grandezza di due metri.

L'escursione annua media normale è intorno a m. 5,50.

Normalmente la falda freatica si innalza rapidamente (di circa 4 metri) dal 15 aprile al 30 giugno, più lentamente dal 1° luglio alla metà di agosto (circa 1 metro), poi si mantiene pressochè costante fino al 15 settembre ed indi si abbassa gradualmente sino al minimo, che si ha intorno alla metà di aprile.

Il livello freatico è influenzato dalla irrigazione e dalla pioggia; il massimo annuale varia però di assai poco, perchè le opere di drenaggio esistenti nei dintorni (canali emuntori e fognature drenanti) esercitano una sensibile azione depressiva delle piene freatiche.

6. – L'ordinamento della proprietà e della conduzione agraria

La popolazione è molto densa; senza tener conto di quella accentrata nei più grossi agglomerati urbani, calcolata in 564 abitanti per chilometro quadrato.

La popolazione con occupazione agricola principale ha una densità di 65 abitanti per chilometro quadrato, mentre hanno occupazione agricola secondaria circa 51 abitanti per chilometro quadrato; in questi dati si esprime una delle principali caratteristiche economiche di questo territorio, in cui industria e agricoltura concorrono quasi egualmente a fornire i mezzi di sussistenza alla densa popolazione.

La proprietà fondiaria è assai frazionata su circa 32 mila ettari irrigati dal Villoresi, il numero delle proprietà consorziate è di circa 15 mila: circa il 15 % della superficie è occupata da proprietà di ampiezza fino ad un ettaro, il 30 % di ampiezza da 1 a 3 ettari, il 20 % da 3 a 10 ettari ed il 35 % maggiore di 10 ettari.

Ancor più frazionata è la conduzione aziendale: su 32 mila ettari le aziende irrigate dal Villoresi sono 22.500: circa il 70 % della superficie è occupata da piccole aziende condotte da proprietari od affittuari coltivatori diretti ed il 30 % da medie aziende (situate prevalentemente nella parte meridionale del comprensorio) condotte da imprese capitalistiche con salariati e braccianti.

7. – L'ordinamento colturale

Prima dell'introduzione dell'irrigazione in questo comprensorio dominavano le colture cerealicole consociate con viti e gelsi, e (specialmente nella parte settentrionale) i boschi cedui e le brughiere; pochissimo era il prato, fiorente l'allevamento del baco da seta, che costituiva una delle principali fonti di reddito degli agricoltori.

L'irrigazione, introdotta nel comprensorio circa 60 anni fa, vi è andata diffondendosi dapprima assai lentamente e poi, dopo il 1920, più rapidamente. Attualmente sui 36 mila ettari irrigabile ne sono irrigati circa 32 mila ettari impegnando tutta l'acqua estiva disponibile (che è circa 90 metri cubi al secondo).

Col diffondersi dell'irrigazione è andata gradualmente attuandosi una profonda trasformazione dell'economia agraria, trasformazione caratterizzata dal notevole incremento della produzione foraggera, e quindi dell'allevamento del bestiame da latte, e del graduale abbandono dell'allevamento del baco da seta.

L'ordinamento produttivo è tuttora in via di evoluzione, favorito dalla progressiva sistemazione dei terreni e ritardato dall'eccessivo frazionamento della conduzione.

La ripartizione della superficie del comprensorio fra le singole colture risulta come segue dal catasto agrario del 1929, avvertendo che i dati si riferiscono alla zona ivi denominata « Altopiano irriguo di Milano », che non è del tutto coincidente col comprensorio del Canale Villoresi, ma nel complesso può ritenersi sufficientemente rappresentativa:

	Superficie in ettari	% della superficie agraria e forestale
Frumento	10486	26,23
Risone	680	1,70
Granoturco da granella	10030	25,08
Segale e cereali minori	1865	4,66
Patate	614	1,54
Prati da vicenda	7578	18,95
Prati permanenti	4601	11,50
Coltiv. industr. orti, ecc.	744	1,86
Boschi, incolti, ecc.	3392	8,48
Superficie agraria e forestale dell'Altopiano irriguo di Milano	39994	100 —

Emerge dai dati sopraesposti che la superficie integrante è ripartita in parti quasi eguali tra frumento, granoturco e prato.

Si rileva invero una certa eccedenza nella superficie a prato; ma, ove si prescinda dal prato permanente (che si trova soltanto nelle parti del comprensorio irrigato da antico tempo con acque di Olona, Lambro e Ticino), la superficie a prato risulta invece un pò inferiore di quella assegnata alle altre due culture principali.

In sintesi, la ripartizione colturale della superficie integrante del comprensorio Villoresi può ora ritenersi: del 23 % a prato artificiale, del 30 % a granoturco, del 30 % a frumento, del 5 % a segale ed avena, del 2 % a riso e del 10 % ad altre colture varie. La superficie ripetuta ammonta a circa il 35 % della integrante ed è, per circa metà, coltivata a prato di primo impianto ed erbai intercalari.

La coltivazione del riso è andata sensibilmente diffondendosi in questi ultimi anni anche nelle piccole aziende, contribuendo alla sistemazione dei terreni in spianata ed alla distruzione delle erbe infestanti.

Degni di nota, nella zona centrale del comprensorio, grandi appezzamenti ad orti industriali, la cui rilevante produzione concorre alla alimentazione della città di Milano.

Nella parte meridionale del comprensorio si pratica anche la coltivazione dei prati marcitoi, principalmente in quelle aziende che possono disporre di acqua di fontanile da mescolare con l'acqua Villoresi, dato che la disponibilità di questa è stata finora assai scarsa ed incostante per la insufficienza ed incostanza della portata normale del Ticino.

Ora, essendo state attuate le opere di regolazione del lago Maggiore la portata di acqua iemale utilizzabile dal Villoresi è più abbondante e garantibile con sufficiente costanza.

In base alle rilevazioni eseguite dall'Ispettorato provinciale agrario di Milano, le produzioni medie per le diverse colture nell'Altopiano irriguo di Milano durante il novennio 1932-1940 furono:

Prato, fieno normale	q.li/ett.	85
Prato di nuovo impianto	»	22
Frumento	»	26
Granoturco	»	35

Le direttive programmatiche che si presentano più opportune per favorire l'evoluzione nel comprensorio del canale Villoresi sono quelle di mantenervi, in massima, le colture attuali, cercando di aumentarvi la produzione foraggera, estiva e jemale, sia aumentando la produttività unitaria del prato, sia estendendo questa coltura entro i limiti compatibili con le disponibilità idriche, opportunamente valorizzate.

La rotazione agraria più diffusa nelle zone più evolute è quinquennale con la successione colturale di granoturco per un anno, frumento consociato con leguminose da foraggio per un anno e prato per tre anni.

Prendendo in esame una delle discrete aziende in cui si pratichi la successione colturale su accennata, le operazioni colturali si svolgono nel modo seguente:

Il granoturco da granella viene normalmente seminato intorno al 1° maggio previa concimazione con circa 300 q.li di letame per ettaro ed aratura a profondità da 25 a 35 cm. La semina è fatta a mano nelle piccole aziende con interfilari intorno a 60 cm. e distanza fra le piante sul filare intorno a 30 cm. ed a macchina nelle maggiori aziende con interfilari intorno a 65-70 cm. e distanza delle piante sul filare intorno a 25 cm.

Dopo circa un mese dalla semina si pratica normalmente una prima zappatura; una seconda zappatura dopo circa 15 giorni e, dopo una diecina di giorni, si pratica una rincalzatura.

Dopo ogni zappatura si pratica normalmente una concimazione con 1 q.le/ettaro di solfato ammonico.

L'irrigazione viene praticata normalmente con un adacquamento all'inizio dell'infiorescenza e, successivamente, un secondo ed anche un terzo adacquamento ad intervalli di circa 10 giorni. Negli anni (poco frequenti) in cui durante il periodo intorno all'infiorescenza piove molto, l'irrigazione è omessa del tutto od in parte, a seconda della maggiore o minore piovosità.

Negli anni in cui, quando è il momento di arare per la semina, si verifica molta siccità, gli agricoltori irrigano il terreno prima di ararlo nell'intendimento di rendere meno faticosa la lavorazione, dato che questa è eseguita generalmente con scarso e deficiente bestiame da lavoro.

Nelle annate molto siccitose qualche agricoltore irriga il granoturco anche prima dell'emissione delle infiorescenze maschili; pratica generalmente sconsigliata dagli agronomi.

Il raccolto viene eseguito normalmente verso la fine di settembre ottenendosi produzioni di granella fra 35 e 50 q.li/ett.

Il frumento viene normalmente seminato nella seconda quindicina di ottobre previa aratura a profondità di 25–30 cm. e concimazione con circa 5 q.li/ett. di perfosfato 18/20, 1,5 q.li/ett. di solfato ammonico e 1,5 q.li/ett. di solfato potassico; successivamente, fra la metà di febbraio e la fine di marzo, si praticano altre

tre somministrazioni di nitrato o solfato ammonico in ragione di 0,7 q.li/ett. per volta. Nella seconda quindicina di marzo si pratica una zappatura e attorno al 1° aprile si distribuisce, a spaglio in mezzo al frumento, la semente del prato, costituita normalmente da una miscela di trifoglio ladino e trifoglio violetto insieme anche al loietto.

Intorno al 25 giugno, mietuto il frumento (che dà una produzione intorno a 30 q.li/ett.), tagliandolo a circa 25 cm. sul suolo, si pratica una prima abbondante irrigazione.

Verso la fine di luglio si esegue un primo taglio di fieno commisto con paglia di frumento (stoppie grasse) con una produzione di circa 35 q.li/ett. (di cui circa il 30 % di paglia) e si pratica un secondo adacquamento; un terzo adacquamento si pratica a circa 15–20 giorni dal precedente; successivamente intorno al 15 settembre si esegue un altro taglio di fieno (con una produzione di circa 15 q.li/ett.); talvolta un ulteriore terzo taglio, di poca resa, viene fatto intorno al 31 ottobre.

Verso la fine di dicembre si pratica una somministrazione di terriciato di circa 1000 q.li/ett. (con circa 200 q.li di letame); nella seconda decade di marzo si pratica una concimazione minerale con circa 5 quintali/ettaro di perfosfato, 1,5 di solfato ammonico e 1,5 di solfato potassico; una terza concimazione si pratica dopo il primo taglio (intorno al 20 maggio) con 0,7 q.li/ett. di solfato ammonico.

Intorno al 15 aprile si inizia l'irrigazione che viene continuata fino al 20 settembre con intervalli da 9 a 10 giorni.

Si eseguono normalmente quattro tagli: il primo (maggengo) intorno al 20 maggio con una produzione di fieno intorno a 40 q.li/ett., il secondo (agostano) intorno al 10 luglio con una produzione di fieno intorno a 30 q.li/ett.; il terzo (terzuolo intorno al 25 agosto con una produzione di 18 q.li/ett. ed il quarto (quartirolo) intorno al 30 ottobre con una produzione di fieno intorno a 15 q.li/ett.

9. – Le modalità irrigue

A. – Sistemazione superficiale dei terreni. – Le sistemazioni superficiali del terreno prevalentemente adottato per le colture avvicendate, sono la doppia ala e la spianata (o campo letto).

Il tipo a spianata è prevalente nella parte nord–occidentale del comprensorio intorno a Castano e Cuggiono ed all'estremità orientale intorno a Cernusco, Gorgonzola od Inzago; in tutto il resto del comprensorio domina la doppia ala.

Le parcelle a spianata sono normalmente orientate col lato lungo rivolto da nord a sud per sfruttare la naturale pendenza del terreno: ottenendosi così, con poco movimento di terra, spianata con pendenza del 3 al 5 per mille. La lunghezza della parcella è assai variabile, entro i limiti di 50 e 200 metri; la larghezza media è intorno ai 20 metri. La parcella è delimitata da cordoni di terra larghi 30 cm. ed alti 15.

Nella sistemazione a doppia ala la lunghezza della parcella varia da 60 a 200 metri e la larghezza dell'ala fra 7 e 12 metri; la pendenza longitudinale è normalmente quella naturale del terreno e cioè compresa fra il 3 e il 5 per mille, quella trasversale dell'ala varia fra il 0,8 e l'1 per cento. Anche le parcelle di questo tipo sono delimitate nel contorno da cordoni di terra.

A risparmio dei movimenti di terra molte parcelle hanno sistemazione mista (superiormente a spianata, inferiormente ad ali) ovvero sistemazioni a spianata in diversi piani con scivoloni intermedi.

B. – Governo dell'acqua nel campo. – Nella pratica corrente le parcelle a spianata, coltivate a prato, vengono normalmente irrigate immettendovi l'acqua per mezzo di bocchette aperte a distanza di 6 o 7 metri fra l'una e l'altra, sul ciglio della adacquatrice che corre lungo la testata superiore del campo. Il deflusso dell'acqua dalle bocchette viene sospeso prima che l'acqua abbia raggiunto il limite inferiore del campo, perchè l'irrigazione della porzione inferiore delle parcelle si effettua con il graduale sgrondo dell'acqua accumulatasi nella parte superiore. Ciò consente di evitare la perdita della colatura che sarebbe inevitabile, dato che, per la grande permeabilità dei terreni, il volume dei coli è assai piccolo e quindi non convogliabile. Quando la lunghezza della spianata è rilevante, opportuni canali di campo provvedono ad assicurare la uniforme distribuzione dell'acqua anche alle parti più lontane. Così in alcune parcelle, dall'adacquatrice di testata si deriva una adacquatrice longitudinale centrale, che arriva fin quasi alla metà del campo. In questo caso, dopo aver irrigato (mediante le bocchette aperte sull'adacquatrice di testata) la parte superiore del campo, l'acqua viene avviata (mediante l'adacquatrice centrale) ad irrigare la parte inferiore del campo, su cui confluisce anche l'acqua sgrondante dalla porzione superiore. Oppure la spianata è divisa in diverse parti mediante adacquatrici trasversali servite da una canaletta laterale che percorre su un fianco tutta la lunghezza del campo. In tal caso, dopo aver irrigato (mediante le bocchette di testata) la prima parte superiore del campo, l'acqua viene avviata (mediante la canaletta laterale) nella prima adacquatrice

trasversale nella quale trova recapito anche l'acqua sgrondante dalla parte di parcella precedentemente irrigata; e, per debordamento dal ciglio inferiore della adacquatrice trasversale, si provvede all'irrigazione della seconda parte di parcella: e così di seguito, fino al completamento dell'irrigazione dell'intera parcella.

Nelle parcelle a prato sistemato a doppia ala, immessa l'acqua in una adacquatrice longitudinale di colmo, si inserisce, attraverso a questa, per successive tratte, una paratoia di lamiera di ferro (tagliola), obbligando l'acqua a sormontare i cigli della tratta superiore dell'adacquatrice ed a spagliarsi, sotto forma di due veli liquidi, sulla corrispondente porzione di parcella; spostando successivamente la tagliola, di tratta in tratta, si irrigano le porzioni successive delle parcelle; per l'irrigazione dell'estrema porzione della parcella si utilizza l'acqua sgrondante dalle parti superiori.

Le suesposte modalità di esecuzione dell'irrigazione (che non sono proprio nè del sistema di irrigazione a scorrimento nè di quello a sommersione, ma di un sistema che potrebbe definirsi di irrigazione a scorrimento senza colature) sono applicate per il prato.

Per l'irrigazione del granoturco invece, tanto nelle parcelle a spianate che in quelle a doppia ala, la irrigazione viene praticata per effiltrazione facendo defluire l'acqua nei solchi longitudinali fra i filari delle piante; e, per assicurare l'uniforme distribuzione dell'acqua su tutta la parcella, si eseguono degli opportuni canaletti trasversali i quali dividono le parcelle in più piccoli lotti, che vengono irrigati uno dopo l'altro.

C. – Consumi d'acqua sul campo. – Come abbiamo detto, nella pratica corrente il granoturco è irrigato due o tre volte, nel periodo compreso fra il 20 luglio e il 20 agosto: il volume medio dell'adacquamento è di circa 2000 mc./ett.

Sul prato vecchio l'irrigazione è praticata periodicamente ad intervalli di 9–10 giorni per tutta la durata della stagione irrigua (e cioè dal 15 aprile al 20 settembre) con volumi di adacquamento che, da rilevazioni eseguite, sono risultati variabili fra 1000 e 2600 mc./ett.

Sul prato di primo impianto si applicano due diversi trattamenti irrigui, quasi egualmente diffusi: alcuni agricoltori eseguono un primo abbondante adacquamento (2500 mc./ett.) subito dopo la mietitura del frumento ed a questo fanno seguire la periodica distribuzione irrigua con le modalità del prato vecchio; altro invece dopo il primo adacquamento ne praticano solamente altri due, uno subito sopo il taglio delle stoppie e l'altro dopo 10 o 15 giorni.

D. – Corpo d'acqua. – Il corpo d'acqua che il Consorzio mette a disposizione degli utenti alle bocche dei canali terziari (corpo d'acqua distributivo) varia da zona a zona entro i limiti da 200 a 300 l./s. Tenendo conto della perdita per effiltrazione lungo i canali terziari, il corpo d'acqua medio effettivo portato sul campo (corpo d'acqua parcellare) risulta compreso fra 150 e 200 l./s.

CAPITOLO II

Gli scopi ed i criteri informatori della sperimentazione

La sperimentazione intrapresa nel comprensorio del canale Villoresi si è proposta di individuare le modalità di impiego dell'acqua che vi assicurino il miglior risultato produttivo — che realizzino, cioè, il maggior valore di trasformazione dell'acqua — con l'attuale ordinamento culturale: il quale, come si è detto (prescindendo dalle risaie, dalle marcite e dagli orti industriali), può essere schematizzato nella successione granoturco – frumento con prato – prato – prato – prato.

Le variabili inerenti all'impiego dell'acqua (variabili irrigue) sono:

a) il dimensionamento planimetrico ed altimetrico della parcella irrigua;
b) le modalità di esecuzione dell'adacquamento (portata del corpo d'acqua parcellare, immissione e governo dell'acqua parcellare, immissione e governo dell'acqua sulla parcella);
c) il volume di ciascun adacquamento;
d) l'epoca di ciascun adacquamento;
e) il numero di adacquamenti durante la stagione irrigua.

Le prime due variabili sono strettamente interdipendenti fra loro; e così pure le ultime tre, il cui complesso — per comodità di citazione — denomineremo dotazione idrica.

Ma, come è noto, in un determinato ambiente, oltre alla irrigazione, influiscono sul risultato produttivo anche i seguenti fattori (variabili non irrigue):

f) la scelta delle varietà delle piante;
g) le pratiche colturali ed in particolare la concimazione;
h) l'andamento climatico e specialmente la piovosità delle singole annate.

Tutte le suindicate variabili (irrigue e non irrigue) sono coinfluenti sul risultato produttivo; ma è chiaro che nella sperimentazione si deve necessariamente condurre l'indagine facendo variare, isolatamente o per gruppi, talune di esse, mantenendo costanti le altre.

Concettualmente la ricerca delle modalità irrigue che realizzino il maggior valore di trasformazione dell'acqua è molto complicata.

Come è noto, a parità di altre condizioni, aumentando gradualmente la dose dell'acqua somministrata ad una parcella e determinata coltura, la produzione di questa aumenta con incrementi variabili. Raggiunto un certo limite, aumentando ulteriormente la dose, la produzione diminuisce. Questa dose limite costituisce l'ottimo fisiologico per quella determinata coltura, in quel determinato ambiente ed in quelle determinate condizioni.

Ma, in generale, anche ammessa una illimitata disponibilità di acqua, la dose più conveniente è minore, identificandosi con quelle altre la quale gli incrementi di produzione non compensano gli incrementi della spesa di somministrazione dell'acqua.

Se poi la quantità di acqua che si può assegnare ad una data estensione di determinata coltura è limitata, la dose più conveniente è quella che consente di realizzare la massima produzione dell'intera superficie; il che si ottiene, in generale, lasciando priva di irrigazione una congrua parte della superficie *.

Ma, più generalmente, nelle aziende agricole a disponibilità di acqua limitata la dose più conveniente per ciascuna coltura si desume da quel razionamento dell'acqua che consente di realizzare la più conveniente produzione globale dell'azienda.

Analogamente all'ambito del perimetro di un consorzio irriguo le dotazioni più convenienti per le singole colture sono quelle che, in relazione all'ordinamento colturale dominante, consentono di realizzare la più conveniente produzione globale del comprensorio: e, sotto questo aspetto, la convenienza del singolo non coincide generalmente con quella della collettività.

Capita poi abbastanza spesso che la dotazione di acqua più conveniente dal punto di vista produttivo non sia la più conveniente: perchè l'adozione di essa comporterebbe sistemazioni del terreno non rispondenti alle altre

---

* Si supponga, ad esempio, che in un'azienda si debbano coltivare 6 ettari, di prati, avendo disponibile per questa coltura una portata di 12 litri al secondo. Si supponga che, nell'ambiente e nelle condizioni di quest'azienda, la produzione di fieno in quintali per ettaro sia di: 70 senza irrigazione – 100 con dotazione di 2 litri al secondo ettaro – 130 con dotazione di 3 l.s./ett. – 140 con dotazione di 4 l./s./ett.

In tali condizioni la maggiore produzione sui 6 ettari di prato si ottiene irrigandone 4 con dotazione di 3 l./s./ett. e lasciandone 2 asciutti.

Infatti, irrigando tutti e 6 gli ettari con 2 l./s./ett. si ottengono 600 quintali di fieno, irrigando 3 ettari con 4 l./s./ett. e lasciando asciutti gli altri 3 si ottengono 630 quintali di fieno, irrigando 4 ettari con 3 l./s./ett. e lasciando asciutti gli altri 2 si ottengono 660 quintali di fieno.

esigenze della coltivazione (eccessivo spezzettamento parcellare) od oneri distributivi eccessivi *.

D'altra parte l'influenza dell'irrigazione sulla produzione non è indipendente da quella delle altre pratiche colturali: è notevole, in particolare, l'interferenza che sussiste fra l'irrigazione e la concimazione.

In tesi generale, quindi, l'indagine del più conveniente trattamento irriguo deve conglobarsi nella ricerca della suddivisione e sistemazione parcellare, dell'ordinamento e delle pratiche colturali più convenienti per l'azienda tipica di un determinato ambiente.

Questa complessa indagine deve essere frazionata in una serie di sperimentazioni parziali, in ciascuna delle quali si deve sottoporre ad esperienza un certo numero di variabili variamente combinate: in modo da potere, sulla base dei risultati delle diverse esperienze, arrivare con ragionata sintesi alla armonica precisazione del complesso delle variabili di maggiore convenienza.

Ma nei più comuni casi applicativi il campo della indagine può essere contenuto entro limiti relativamente meno ampi di quelli del generale caso teorico; perchè i convenienti valori di alcune variabili sono individuabili a priori o per particolari condizioni ambientali ovvero in base a sicura esperienza già acquisita.

Nel nostro caso particolare poichè le direttive programmatiche che si presentano più opportune per favorire l'evoluzione del territorio dominato dal Canale Villoresi sono quelle di mantenervi, in massima, le colture attuali, fu adottato come criterio informatore basilare di queste nostre esperienze quello di eseguire la rotazione agraria in atto nella zona e di contenere la indagine sperimentale nell'accertamento delle variazioni che si verificano nella produzione del prato e del granturco quando si facciano variare, con diverse combinazioni dei rispettivi valori, solamente il numero, il volume e la data degli adacquamenti

---

* Si supponga che dalla sperimentazione risulti che per una determinata coltura il modo di irrigare più conveniente dal punto di vista produttivo sia quello di praticare ogni 7 giorni un adacquamento del volume di 820 mc./ett. (a cui corrisponde una dotazione di l./s./ett. 1,35). Se il terreno è molto permeabile può capitare che nell'irrigazione a scorrimento, con un volume di adacquamento di 820 mc./ett. non si riesca a bagnare tutta la parcella irrigua, anche se ben sistemata, a meno di spezzettare il fondo in piccolissime parcelle. In tali condizioni occorrerà adottare nell'adacquamento il minimo volume compatibile con un normale dimensionamento parcellare; e, se la quantità di acqua disponibile è limitata e non si voglia ridurre la superficie irrigabile, occorrerà aumentare correlativamente la durata della ruota di distribuzione dell'acqua. Se, per esempio, il minimo volume di adacquamento adottabile risultasse di 1050 mc./ett. con la dotazione di 1,35 l./s./ett. bisognerebbe allungare la ruota da 7 a 9 giorni. Questo provvedimento risulterebbe tanto più consigliabile se la produzione unitaria ottenibile con la ruota di 9 giorni fosse poco minore di quella ottenibile con la ruota di 7 giorni, in considerazione anche dell'economia che si realizzerebbe nella spesa di distribuzione dell'acqua per la diminuzione del numero degli adacquamenti.

(esperienze di irrigazione differenziata), assumendo per altri fattori influenti sulla produzione modalità conformi a quelle ritenute migliori nella località.

A tali effetti, il campo sperimentale di Marcallo — ove fu eseguito questo ordine di esperienze — fu gestito come un piccolo podere in cui la coltivazione fu svolta secondo la buona rotazione agraria locale; e nei diversi appezzamenti di esse le colture annualmente in atto furono sottoposte a diversi trattamenti irrigui.

In questo campo fu adottato come tipo di conformazione parcellare quello della doppia ala, assai comune nel comprensorio del Canale Villoresi; e per questo tipo di sistemazione furono altresì determinate sperimentalmente le più convenienti modalità di esecuzione dell'adacquamento.

Contemporaneamente alle esperienze di irrigazione differenziata fu condotto — in altri campi del comprensorio Villoresi appositamente sistemati — un altro ordine di esperienze avente per scopo la individuazione del più conveniente dimensionamento planimetrico ed altimetrico della parcella irrigua in questo ambiente (per l'irrigazione a scorrimento del prato con sistemazioni a semplice ala, a doppia ala ed a campo letto) e le collerative più convenienti modalità di esecuzione dell'adacquamento: di queste esperienze, che durarono tre anni e condussero ad orientamenti concreti — non riferirò nella presente relazione.

CAPITOLO III

Il campo sperimentale di Marcallo

La nostra sperimentazione di irrigazione differenziata fu eseguita nel campo di Marcallo, situato a circa due chilometri a nord di Magenta in prossimità della strada da Marcallo a Mesero, poco a nord della autostrada Torino–Milano.

Il terreno di questo campo (analisi del prof. Ugo Pratolongo) è ricco di scheletro: le particelle del diametro superiore ad un millimetro vi si trovano, in media, nella proporzione del 150 per mille; correlativamente scarsa vi è la terra fine, con poca argilla e molta sabbia; variabile, ma sempre piccolo, lo strato attivo, non ricco di sostanze organiche, completamente privo di calcare ed avente reazione acida con un pH. di 6,1; al di sotto dei 60 centimetri il terreno è completamente inerte ed è formato da ciottoli, ghiaia e sabbia di estrema permeabilità.

Il campo è composto di 16 parcelle sperimentali, in due gruppi di 8 parcelle ciascuno separati da una strada campestre, tutte di forma

rettangolare sistemate in due ali con le seguenti dimensioni e pendenze:

lunghezza m. 0,50;
larghezza della parcella m. 21; larghezza dell'ala m. 10;
superficie della parcella, al netto dell'area occupata dall'adacquatrice: mq. 1000;
pendenza longitudinale: 3 per mille;
pendenza trasversale delle ali: 1 per cento.

I movimenti di terra per la sistemazione del campo furono iniziati alla metà di agosto 1934 e ultimati a fine novembre 1934.

Verso la fine di marzo 1943 tutte le parcelle furono divise traversalmente a metà da arginelli in terra riducendone così la lunghezza da 50 a 25 metri: e ciò allo scopo di raddoppiare il numero delle parcelle sperimentali, riducendone a metà la superficie (da 1000 a 500 mq. ciascuna).

Le adacquatrici maestre furono allacciate al canale terziario del comizio 7 del comprensorio di Magenta del Consorzio Villoresi con interposto modulo misuratore a stramazzo triangolare tipo Thomson (fig. 2), che fu opportunamente tarato mediante misura di portata, eseguite, a cura dell'Ufficio Idrografico del Po, col metodo elettrochimico e col mulinello.

In angolo sud-est del campo sperimentale fu costruito un casello ad uso abitazione del custode e per il ricovero degli strumenti di osservazione e degli attrezzi di lavoro.

In angolo sud-ovest fu eseguito un pozzo della profondità di circa m. 8, rivestito in tubi di calcestruzzo del diametro interno di centimetri 80 pescante nella falda freatica, per le osservazioni freatimetriche; e in prossimità di questo furono eseguite due vasche di m. 3 × 2 × 2,50 per la raccolta delle acque di colo e vi fu installato un gruppo di motopompa a petrolio, mediante il quale l'acqua pompata viene avviata, per la misura, ad un misuratore Venturi registratore.

Nel campo furono istallati dall'Ufficio Idrografico del Po i seguenti strumenti, mediante i quali, dal maggio 1935, vennero eseguite e raccolte le sistematiche osservazioni, che sono qui riportate negli allegati da 3 a 7:

Pluviometro – tipo comune;
Pluviometro – tipo Magistrato alle Acque;
Eliofanografo – tipo Campbell;
Anemografo ad otto direzioni – tipo Salmoiraghi;
Barometro – tipo Fortin;
Termopsicrografo – tipo a capello;
Geotermometri – tipo Salmoiraghi;
Barografo – tipo Ugolini;
Termometro a massima;
Termometro a minima;
Idrometrografo – tipo Magistrato alle Acque R. 225.

CAPITOLO IV

La condotta delle esperienze

1. – Le operazioni colturali adottate nel campo sperimentale di Marcallo

A. – Sul granoturco da granella:

Aratura (all'epoca della semina, previa concimazione letamica): con aratro comune a trazione animale; profondità del solco da 25 a 30 centimetri.

Erpicatura (dopo l'aratura): con erpice snodato.

Semina: a mano, previa concimazione chimica, a file equidistanti da 60 a 70 centimetri e semi a distanza di 30 cm. sulle file.

Varietà e quantità di seme: «Nostrano dell'Isola», da 25 a 35 kg./ett.; «Marano Vicentino» da 30 a 35 kg./ett. (nel 1943 kg./ett. 58).

Epoca della semina: per la varietà «Nostrano dell'Isola», da fine aprile ai primi di maggio; per la varietà «Marano Vicentino», ai primi di giugno.

Prima zappatura (da 15 a 25 giorni dopo la semina): a mano.

Rullatura (dopo la semina): solamente nel 1943.

Seconda zappatura (dopo 8 o 10 giorni dalla prima zappatura): a mano.

Rincalzatura (dopo 7 giorni dalla seconda zappatura): a mano.

Concimazione:

Prima dell'aratura (tra la fine di aprile ed i primi di maggio, per la varietà «Nostrano dell'Isola»; ai primi di giugno per la varietà «Marano Vicentino»): letame q.li/ett. da 200 a 300.

Dopo l'aratura e prima della semina: perfosfato q.li/ett. 6.

Alla prima zappatura: solfato ammonico q.li/ett. 1.

Alla seconda zappatura: solfato ammonico q.li/ett. 1.

Alla rincalzatura: solfato ammonico q.li/ett. 1.

B. – Sul frumento di semina autunnale consociato con trifoglio di semina primaverile:

Aratura (al momento della semina): con aratro comune a trazione animale; profondità del solco da 26 a 30 cm.

Erpicatura (dopo l'aratura e la concimazione chimica): con erpice snodato a trazione animale.

Semina del frumento da fine ottobre ai primi di novembre, previa concimazione chimica): con seminatrice a trazione animale, a file binate a distanza di cm. 10 fra le file di una coppia e di cm. 28 tra coppia e coppia. Varietà di seme: « Mentana », « Damiano Chiesa », « Villa Glori ». Quantità di seme: da 2,1 a 2,5 q.li/ett.

Rullatura (dopo la semina del frumento): con rullo a trazione animale.

Zappatura (verso la metà di marzo, prima della semina del prato): a mano con zappetta apposita.

Semina del prato (dalla metà di marzo ai primi di aprile): a spaglio sul frumento. Semente costituita da un miscuglio di trifoglio violetto, trifoglio ladino e loglietto, in ragione di 12–5–4.5 kg./ett. (nel 1941: solamente trifoglio violetto e trifoglio ladino in ragione di 10 e 7 kg./ett).

Mietitura del frumento (nella terza decade di giugno): con falce messoria a cm. 20 sul suolo.

Primo taglio di erba e paglia (stoppie grasse) (dalla seconda decade di luglio alla prima di agosto): eseguito con falce messoria. Raccolta del fieno dopo due o tre giorni.

Secondo taglio di erba fra la prima e la seconda decade di settembre): con falce fienaia; raccolta del fieno dopo due o tre giorni.

Concimazione:

Dopo l'aratura e prima della semina del frumento (tra la fine di ottobre ed i primi di novembre): perfosfato 6,4 – solfato ammonico 1,5 – solfato potassico 1,5 q.li/ett.

D'inverno (fra la metà di dicembre e la metà di gennaio): nitrato sodico e solfato ammonico q.li/ett. 0,7; (alla metà di febbraio): nitrato sodico o di calcio q.li/ett. 0,7.

All'inizio della primavera (fra la metà di marzo ed i primi di aprile, dopo la semina del prato): nitrato sodico o di calcio kg./ett. 0,7.

Dopo il taglio delle stoppie (fra la seconda decade di luglio e la prima di agosto): solfato ammonico: q.li/ett. 1,5.

C. – Sul prato vecchio:

Erpicatura (verso la metà di marzo): con erpice snodato pesante a trazione animale.

Rastrellatura (dopo l'erpicatura): a mano.

Rullatura (dopo la rastrellatura): con rullo a trazione animale.

Primo taglio d'erba (da fine maggio ai primi di giugno): con falce fienaia; raccolta del fieno dopo due o tre giorni.

Secondo taglio d'erba (verso la metà di luglio): raccolta del fieno dopo due o tre giorni.

Terzo taglio d'erba (fra il 10 ed il 31 agosto): raccolta del fieno dopo due o tre giorni.

Quarto taglio d'erba (dal 10 al 31 ottobre): raccolta in erba.

Concimazione:

D'inverno (fra la metà e la fine di dicembre): terricciato (con q.li/ett. 250 di letame): q.li/ett. 960.

All'inizio della primavera (fra la fine di marzo ed i primi di aprile): perfosfato 5 – solfato ammonico 1,5 – solfato potassico 1,5 q.li/ett.

Dopo ogni taglio d'erba, fino al terzo: solfato ammonico q.li/ett. 0,7.

2. – L'influenza della pioggia ed il modo di tenerne conto nella sperimentazione

Fra le molteplici cause naturali ed artificiali perturbatrici della sperimentazione (cause che impediscono di assicurare sulle diverse parcelle l'identità di tutti gli elementi influenti all'infuori di quello irriguo) è al primo posto la pioggia; le quale, incuneando capricciosamente degli apporti idrici diseguali e saltuari fra quelli sistematici e dosati del programma sperimentale, ingenera molta perplessità sul grado di attendibilità delle conclusioni desumibili e, in particolare, sulle comparabilità dei risultati di un'annata con quelli delle altre.

Fu perciò meditato molto sulla opportunità e sul modo di eventualmente contemperare le modalità irrigue previste dal programma sperimentale col decorso della pioggia. Fu considerato cioè se dovesse ritenersi più saggio eseguire rigidamente nelle singole parcelle tutti gli adacquamenti, alle date e con i volumi previsti dal programma, ovvero modificare — di volta in volta — le date ed i volumi degli adacquamenti, tenendo ragionatamente conto degli apporti idrici forniti dalle singole pioggie nel corso della sperimentazione.

La questione si prospetta complicata perchè offre molti interrogativi, i quali ammettono delle risposte opinabili.

In una dispensa irrigua turnaria, con periodo intorno ai nove giorni, un ragionato conguaglio tra il volume dell'acqua piovuta qualche giorno prima della data prestabilita per un adacquamento ed il volume da somministrarsi in questo adacquamento può, in verità, apparire consigliabile.

Ma, con quali criteri effettuare questo conguaglio, dato che, a parità di volumi, l'effetto irriguo dell'acqua di pioggia è certamente, ma imprecisabilmente, diverso da quello dell'acqua di irrigazione ed è certamente, ma imprecisabilmente, diverso a seconda della entità delle singole pioggie e del concomitante modo di essere degli altri fattori climatici? E, dato che questa sperimentazione si svolge su terreni assai permeabili (dotati perciò, come direbbe il D r a g h e t t i, di un elevato potere autoregolatore dell'umidità), come e quanto sarebbe giustificato il conguaglio con i volumi delle pioggie cadute subito dopo, od anche qualche giorno dopo un adacquamento? E come regolarsi nel caso di pioggie cadute intorno alla metà dell'intervallo fra due turni? E come tener conto e fino a qual punto delle pioggie di lieve entità, di scarso o nullo effetto irriguo e come apprezzarne la lievità?

Ma, in pratica, la questione è, almeno nel nostro caso, meno preoccupante di quanto può apparire al primo esame.

È infatti da considerare che nel nostro ambiente l'apporto idrico totale richiesto dall'irrigazione del p r a t o (che è dell'ordine di grandezza di 20.000 mc./ett.) è tanto grande rispetto all'apporto idrico dato dalle pioggie durante il periodo irriguo (che è dell'ordine di grandezza di 4000 mc./ett.) da giustificare la presunzione che l'indisciplina della pioggia non possa menomare la conclusività di questo genere di esperienze, dalle quali, comunque fossero congegnate, non sarebbe lecito ripromettersi determinazioni quantitative esatte, che sarebbero del resto illusorie e prive di ogni significato concreto. La presunzione di conclusività appare tanto più fondata se si tiene inoltre presente che, in questo ambiente, il fabbisogno irriguo del prato di trifoglio ha carattere di continuità e che, per la grande permeabilità del terreno, la caduta di pioggia, anche se abbondante, sul terreno già bagnato, non dà motivo e preoccupazioni di rilievo.

In base alle suesposte considerazioni fu ritenuto saggio di eseguire tutti gli adacquamenti di programma senza fare conguagli con l'acqua piovuta, salvo valersi delle diligenti rilevazioni raccolte nell'osservatorio di Marcallo per argomentarne discrezionalmente, a posteriori,

circa i presumibili effetti dell'andamento climatico sui risultati di ogni annata rispetto alle altre.

La questione si prospetta diversamente per il granoturco essendo accertato che nel nostro ambiente le integrazioni di umidità richieste da questa cultura sono relativamente piccole ma debbono essere somministrate a momento opportuno ad evitare di arrecare piuttosto danno che vantaggio. E perciò l'indagine sull'influenza della pioggia deve essere per il granoturco particolarmente minuziosa ed accurata.

Per mettere in evidenza e definire sinteticamente l'entità relativa della pioggia caduta nei diversi periodi delle diverse annate, in rapporto anche a quelle che possono essere ritenute le quantità normali nel nostro ambiente furono adottate le seguenti norme.

Fu suddiviso il ciclo vegetativo normale delle singole colture in determinati periodi normali e per ciascun periodo fu messo a raffronto la quantità di pioggia effettivamente caduta nel corrispondente periodo effettivo con quella da ritenersi normale, assumendo come tale la quantità mediana * inerente al trentennio 1914–1943 desunto dalle effemeridi delle piogge di Milano (allegato n. 7); e, per la più rapida intuizione, furono adottate le seguenti definizioni della piovosità:

p o c h i s s i m a , quando è minore di 0,6 della quantità mediana;
p o c a , quando è compresa fra 0,60 e 0,85 della quantità mediana;
n o r m a l e , quando è compresa fra 0,85 e 1,15 della quantità mediana;
m o l t a , quando è compresa fra 1,15 e 1,50 della quantità mediana;
m o l t i s s i m a , quando è maggiore di 1,5 della quantità mediana.

A tali effetti il ciclo vegetativo delle diverse colture fu diviso nei seguenti periodi normali.

	Quantità di pioggia mediane in cm./ett.
P e r i l p r a t o d i p r i m o i m p i a n t o :	
I periodo, dal 1° aprile al 25 giugno (mietitura del frumento). . .	2460
II periodo, dal 26 giugno al 31 luglio (taglio delle stoppie)	730
III periodo, dal 1° agosto al 15 settembre (taglio del prato) . . .	870
P e r i l p r a t o v e c c h i o :	
I periodo, dal 1° marzo al 20 aprile (inizio della irrigazione)	1250
II periodo, dal 21 aprile al 20 maggio (taglio del maggengo) . .	950
III periodo, dal 21 maggio al 10 luglio (taglio dell'agostano) . . .	1500
IV periodo, dall'11 luglio al 25 agosto (taglio del terzuolo)	845
V periodo, dal 26 agosto al 15 settembre (termine dell'irrigazione) . .	310
VI periodo, dal 16 settembre al 31 ottobre (taglio del quartirolo) . .	1350

* Si ricorda che la m e d i a n a di una serie di valori è quella che ha una durata del 50 %.

Per il granoturco da granella:

I	periodo, dal 16 aprile al 15 maggio (da 15 giorni prima a 15 giorni dopo della semina)	890
II	periodo, dal 16 maggio al 5 luglio (dal 16° giorno dopo la semina al 15° giorno prima dello inizio dell'infiorescenza maschile) . . .	1440
III	periodo, dal 6 luglio al 5 agosto (dal 16° giorno prima al 15° giorno dopo l'inizio delle infiorescenze maschili)	470
IV	periodo, dal 6 al 20 agosto (dal 16° giorno al 30° giorno dopo l'inizio delle infiorescenze maschili)	245

Per dare una completa e più esatta nozione della effettiva distribuzione della pioggia in ciascun anno, furono istituiti — anno per anno — appositi diagrammi in cui è indicata la quantità di pioggia caduta in ogni pentado, espressa in mc./ett.; e su ciascun diagramma furono indicate le date della semina, dei raccolti e degli adacquamenti.

3. – Il programma sperimentale

A. – Circa il governo dell'acqua sulla parcella. – Come è stato detto nel capitolo I, nella pratica corrente, per effettuare l'irrigazione del prato in una parcella sistemata a doppia ala, l'acquaiolo, immessa l'acqua nell'adacquatrice di colmo, inserisce attraverso a questa, per successive tratte, una paratoia in lamiera di ferro (tagliola), obbligando l'acqua a sormontare i cigli della adacquatrice nella tratta superiore ed a spagliarsi, sotto forma di due veli liquidi, sulla corrispondente porzione di parcella; spostando successivamente la tagliola di tratta in tratta, si completa, per porzioni successive, l'irrigazione della parcella. L'irrigazione può effettuarsi o cominciando dalla estremità inferiore (piede) della parcella o procedendo per tratte successive verso l'estremità superiore (testa); ovvero, procedendo dalla testa verso il piede della parcella. Ammesso che la sistemazione superficiale della parcella sia fatta bene, per effettuare regolarmente l'irrigazione e per evitare sprechi di acqua occorre contemperare giudiziosamente le modalità di governo dell'acqua con la natura del terreno e con la conformazione della parcella. Essenzialmente occorre:

a) fissare opportunamente le portate del corpo d'acqua parcellare in funzione della conformazione della parcella (larghezza e pendenze – trasversale e longitudinale – delle ali) e della permeabilità del terreno;

b) dare una conveniente sezione all'adacquatrice di campo in funzione della sua pendenza e del corpo d'acqua che vi deve scorrere;

c) fissare opportunamente i punti di inserzione della tagliola nella adacquatrice in relazione alla pendenza di questa ed alla portata del corpo disponibile.

Si tratta di un complesso di variabili influenzantisi vicendevolmente, il cui contemperamento non può essere fatto che sperimentalmente, al fine di ottenere che il velo liquido defluente sopra il ciglio dell'adacquatrice abbia per ogni unità lineare di ciglio la portata (che conviene denominare: modulo lineare) necessaria e sufficiente ad assicurare la uniforme e completo spagliamento dell'acqua sulla parcella.

Occorre inoltre tenere opportunamente conto che una parte dell'acqua versata sulle parti superiori della parcella sgronda lentamente sulla parte inferiore: e perciò se l'irrigazione si inizia dal piede occorre versare relativamente poca acqua sulle parti inferiori della parcella; e se l'irrigazione si inizia dalla testa, occorre sospenderla a conveniente distanza dal piede.

Sul granoturco da granella nella pratica corrente l'irrigazione è eseguita per infiltrazione facendo defluire l'acqua nei solchi longitudinali fra i filari delle piante. Nelle parcelle sistemate ad ali occorre preventivamente praticare sul terreno una serie di coppie di canaletti trasversali (scannoni) simmetricamente disposti sulle due ali ed opportunamente distanziati fra loro nel senso longitudinale della parcella. Indi, inserendo la tagliola nell'adacquatrice di colmo, si avvia l'acqua in una coppia di scannoni, dai quali, per il richiamo esercitato dalla pendenza longitudinale della parcella, essa defluisca nei solchi longitudinali ed irriga la porzione di parcella compresa fra questa e la successiva coppia di scannoni. Spostando quindi la tagliola e procedendo analogamente, si irriga, per porzioni successive, tutta la parcella.

Anche qui occorre:

a) fissare la più conveniente portata del corpo d'acqua parcellare;

b) fissare opportunamente i punti di inserzione della tagliola nell'adacquatrice di campo.

B. – Circa le dotazioni idriche. – Il programma delle indagini circa le più convenienti dotazioni idriche fu impostato nel modo seguente:

a) eseguire nel campo la normale rotazione agraria quinquennale: granoturco – frumento consociato con prato di leguminose – prato – prato – prato; e praticare identicamente in tutte le parcelle tutte le operazioni colturali, differenziandovi solamente le modalità irrigue;

b) ogni anno eseguire la sperimentazione irrigua sulla cultura irrigua che, nella rotazione agraria, ricorre in quell'anno;

c) per il prato (sia nell'anno di impianto che in quelli successivi) praticare l'irrigazione turnaria variando, da parcella a parcella, il volume di

adacquamento e l'intervallo fra gli adacquamenti: l'uno e l'altro entro convenienti limiti, come diremo in seguito;

d) iniziare l'irrigazione del prato di primo impianto subito dopo la mietitura del frumento e quella del prato vecchio intorno al 15 aprile, terminandola per ambedue le colture verso la metà di settembre;

e) per il granoturco da granella, iniziando l'irrigazione alla emissione delle infiorescenze maschili, praticare due adacquamenti variando, da parcella a parcella, il volume di adacquamento e l'intervallo fra gli adacquamenti: l'uno e l'altro entro limiti convenienti, come diremo in seguito;

f) in una parcella eseguire la stessa rotazione agraria e praticare tutte le operazioni colturali identicamente alle altre parcelle, lasciandola però costantemente priva di irrigazione;

g) eseguire sistematicamente le rilevazioni delle variabili inerenti all'andamento climatico;

h) accertare per ogni coltura:

1) quali siano le modalità tecniche di esecuzione dell'adacquatrice di campo (modo di governare l'acqua sulla parcella), che, con la conformazione parcellare adottata in questo campo, consentano di effettuare l'irrigazione nel miglior modo possibile: cioè, in un tempo relativamente breve, senza dannosi ruscellamenti, e col più uniforme possibile spagliamento dell'acqua sulla parcella;

2) quale volume di adacquamento, quale numero di adacquamenti e quale intervallo fra gli adacquamenti assicurino la maggiore produzione;

3) quali incrementi di produzione si ottengono nelle parcelle irrigate rispetto a quella non irrigata, tenendo conto dell'influenza della pioggia.

Quanto ai limiti entro i quali convenisse variare l'entità del volume di adacquamento e della durata dell'intervallo fra gli adacquamenti ai fini della ricerca della ottima combinazione di questi due paramenti irrigui, fu osservato quanto segue:

a) nei riguardi del prato:

1) che nella pratica corrente il minimo volume di adacquamento che si dimostra necessario per assicurare la bagnatura uniforme sufficiente di parcelle ben sistemate aventi le minime dimensioni adottabili per le pratiche esigenze della buona coltivazione è di 1000 mc./ett.;

2) che, escludendo i casi di parcelle mal sistemate, il massimo volume di adacquamento che si riscontra nella pratica è dell'ordine di grandezza di 2600 mc./ett.

3) che la durata dell'intervallo fra due adacquamenti consecutivi come è risultato dall'esperienza acquisita, non può essere — nei periodi siccitosi — maggiore di 10 giorni, data la grande permeabilità del terreno del comprensorio del Canale Villoresi;

4) che non sarebbe consigliabile una durata dell'intervallo minore di 7 giorni per l'eccessivo e non giustificato onere che da troppi frequenti adacquamenti deriverebbe sia al consorzio distributore dell'acqua che alle aziende agricole che l'utilizzano;

5) che per il primo adacquamento del prato di primo impianto, da eseguirsi alla fine di giugno sulle stoppie di frumento con terreno generalmente assai arido, occorre in pratica un volume d'acqua assai abbondante, intorno ai 2500 mc./ettaro.

Perciò, con riserva di eventualmente modificare le direttive in relazione alle risultanze delle esperienze, fu deciso di adottare i seguenti limiti:

per il volume di adacquamento: minimo di 600 e massimo di 1900 mc./ettaro, adottando però il volume di 2500 mc./ettaro per il primo adacquamento del prato di primo impianto;

per la durata dell'intervallo fra gli adacquamenti: minimo di 7 giorni e massimo di 11 giorni.

Conseguentemente fu deciso di sperimentare per il binomio volume di adacquamento-durata della ruota le combinazioni emergenti dai seguenti prospetti, nei quali per ogni combinazione sono indicati, in cifre arrotondate, anche il corrispondente indice di consumo espresso in l./s./ett., il numero totale degli adacquamenti, ed il volume totale dell'acqua da distribuire.

Per il prato di primo impianto

Data di inizio della irrigazione	Data del termine della irrigazione	Volume del 1° adacquamento in mc./ett.	Per i successivi adacquamenti				Numero totale degli adacquamenti	Volume totale di acqua da distribuirsi in mc./ett.
			Volume di ciascun adacquamento in mc./ett.	Durata dell'intervallo fra gli adacquamenti in giorni	Indice di consumo corrispondente in l./s./ett.	Numero degli adacquamenti		
Subito dopo la mietitura del frumento (intorno alla fine di giugno)	Intorno al 20 settembre	2500	600	7	1,00	11	12	9000
		2500	800	7	1,35	11	12	11000
		2500	1000	7	1,70	11	12	14000
		2500	1200	7	2,00	11	12	16000
		2500	1000	9	1,35	9	10	11000
		2500	1300	9	1,70	9	10	14000
		2500	1600	9	2,00	9	10	16000
		2500	1300	11	1,35	7	8	11000
		2500	1600	11	1,70	7	8	14000
		2500	1900	11	2,00	7	8	16000
Parcella asciutta		0	0	0	0	0	0	0

Per il prato vecchio

Data di inizio della irrigazione	Data del termine della irrigazione	Volume di ciascun adacquamento in mc./ett.	Durata dell'intervallo fra gli adacquamenti in giorni	Indice di consumo corrispondente in l./s./ett.	Numero totale degli adacquamenti	Volume totale di acqua da distribuirsi in mc./ett.
	Intorno al 20 settembre	600	7	1,00	23	14000
		800	7	1,35	23	19000
		1000	7	1,70	23	24000
		1200	7	2,00	23	28000
		1000	9	1,35	18	19000
		1300	9	1,70	18	24000
		1600	9	2,00	18	28000
		1300	11	1,35	15	19000
		1600	11	1,70	15	24000
		1900	11	2,00	15	28000
Parcella asciutta		0	0	0	0	0

b) Nei riguardi del granoturco. – Si è osservato che nella pratica corrente questa coltura viene normalmente irrigata due volte a partire dall'emissione delle infiorescenze maschili con volume di adacquamento da 1500 a 2500 mc./ett. ed intervallo fra gli adacquamenti da 9 a 15 giorni.

Conseguentemente, con riserva di eventuali successivi modifiche di programma, fu deciso di sperimentare per il binomio volume di adacquamento-durata della ruota le seguenti combinazioni:

Data di irrigazione-inizio	Volume di adacquamento in mc/.ett.	Intervallo fra gli adacquamenti in giorni	Indice di consumo corrispondente in l./s./ett.	Numero totale degli adacquamenti	Volume totale da distribuirsi in mc./ett.
	1200	9	1,55	2	2400
	1800	9	2,30	2	3600
	1800	15	1,25	2	3600
	2700	15	1,85	2	5400

Nell'intendimento di saggiare ed eventualmente correggere il terreno al fine di assicurarsi che, avuto riguardo al diverso stato di coltivazione in cui si trovavano in precedenza le diverse parti del

campo ed ai movimenti di terra dovuti effettuarvi per la sistemazione delle parcelle, le esperienze procedessero da uno stato di preparazione del terreno quanto più possibile omogeneo, al principio dell'autunno del 1934 fu praticata una profonda aratura ed il terreno fu successivamente lasciato scoperto durante l'autunno del 1934 e l'inverno 1934–1935. Nella primavera 1935 in undici parcelle furono distribuite le sementi del granoturco « Nostrano dell'Isola » e nelle altre cinque parcelle le sementi di frumento « Mentana » insieme con quelle del prato di trifoglio. Ai primi di novembre 1935 sulle prime undici parcelle, dopo il raccolto del granoturco, fu seminato il frumento « Damiano Chiesa »; e su questo, ai primi di marzo 1936, furono distribuite le sementi del prato di trifoglio; queste parcelle furono giudicate, a questo punto, pronte per la sperimentazione dell'irrigazione sul prato di primo impianto con le modalità precedentemente indicate, per attuare le quali occorrevano appunto 11 parcelle. Nelle altre cinque parcelle, poichè la falciatura del prato susseguita alla mietitura del frumento aveva rivelato delle disuguaglianze anormali fra parcella e parcella, fu rotto il prato e nella primavera del 1936 fu seminato il granoturco « Nostrano dell'Isola »: a questo punto fu giudicato che si potesse iniziare in queste parcelle la sperimentazione dell'irrigazione sul granoturco.

Il programma sperimentale come sopra congegnato fu seguito rigidamente nei primi anni della sperimentazione; poi esso venne gradualmente modificato essendosi abbandonate le indagini inerenti a quelle dotazioni idriche che i risultati delle prime esperienze indicarono non convenienti.

Le esperienze di irrigazione differenziata furono eseguite:

a) sul prato di trifoglio di impianto primaverile consociato col frumento autunno-vernino: negli anni 1936, 1937 e 1941 nel campo di Marcallo. Negli allegati da 9 a 14 sono indicati per ciascuno di questi tre anni le modalità irrigue adottate, i dati inerenti alla piovosità ed i raccolti ottenuti nelle singole parcelle sperimentali.

b) sul prato vecchio di trifoglio (da uno a quattro anni di età): negli anni 1936, 1937, 1938, 1939, 1940, 1942 e 1943 nel campo di Marcallo. Le modalità adottate, la piovosità ed i risultati ottenuti sono sintetizzati negli allegati da 15 a 26.

c) sul granoturco da granella: negli anni 1936, 1939 e 1940 nel campo di Marcallo e nell'anno 1943 in un altro campo (Garagiola I di Inveruno). Le modalità adottate, la piovosità ed i risultati ottenuti sono sintetizzati negli allegati da 27 a 38.

CAPITOLO V

I RISULTATI DELLE ESPERIENZE

1. – LE PIÙ CONVENIENTI MODALITÀ DI GOVERNO DELL'ACQUA SULLA PARCELLA

A. – Per l'irrigazione del prato. – Dopo numerose prove progredienti per successive approssimazioni, l'esperienza ha indicato come più convenienti le seguenti modalità:

a) portata del corpo d'acqua: l./s. da 120 a 150.

b) sezione dell'adacquatrice di campo con larghezza di fondo di m.0, 50, larghezza fra i cigli di m. 1 e profondità di m. 0,28.

c) esecuzione dell'andamento procedendo dalla testata verso il piede della parcella, inserendo la tagliola in tre successive posizioni distanti rispettivamente m. 8, 22, 32 dalla testa: la restante porzione inferiore della parcella, lunga 18 metri, viene irrigata a sufficienza dall'acqua sgrondante dalla parte superiore; quando la vegetazione è più rigogliosa il volume dello sgrondo è minore, ed è perciò necessaria una ulteriore inserzione della tagliola a m. 40 dalla testa.

B. – Per l'irrigazione del granoturco da granella. L'esperienza ha indicato che conviene eseguire la irrigazione con un corpo d'acqua di 150 l./s.; e procedendo dalla testa verso il piede della parcella inserire la tagliola in tre successive posizioni a distanza di rispettivamente m. 10 – 20 – 30 – 40 dalla testa.

2. – LE PIÙ CONVENIENTI DOTAZIONI IDRICHE E GLI INCREMENTI DI PRODUZIONE DOVUTI ALLA IRRIGAZIONE

Ai fini della più facile comprensione, si ritiene conveniente riferire prima — sinteticamente — sulla sperimentazione che fu svolta sul prato di primo impianto e sul prato vecchio nel quadriennio compreso fra il 1936 ed il 1939, dato che, in base ai risultati che se ne ottennero, fu successivamente abbandonata l'indagine per alcuni valori della dotazione idrica; e di riferire poi — più analiticamente — su tutte le annate sperimentali, limitatamente a quelle dotazioni idriche che furono sperimentate in tutte le annate.

Quadriennio 1936–1939. – Prato.

Anni 1936 e 1937: prato di primo impianto. – Nell'anno 1936 la sperimentazione si svolse su 11 parcelle (allegati 8 e 9).

Essendosi avuta moltissima pioggia prima e dopo la mietitura del frumento, le stoppie non furono irrigate. Al momento del successivo taglio di erba essendo sopravvenute abbondanti pioggie, l'erba potè essere affienata — prematuramente — il 10 settembre solamente sulle tre parcelle irrigate con turno di 9 giorni. L'erba delle altre parcelle, già tagliata, rimase invece sul campo esposta alla pioggia e potè essere affienata il 23 settembre dopo essere stata ripetutamente voltata e rivoltata al sole. I valori del peso del fieno delle tre parcelle irrigate in ruota di 9 giorni non sono quindi comparabili con quelli delle altre 8 parcelle.

Nell'anno 1937 la sperimentazione si svolse su 5 parcelle (allegati 10 e 11).

Da queste esperienze risultò:

che, nel campo di variazione della durata della ruota fra 7 e 9 giorni, la variazione del volume di adacquamento fra 800 e 1500 mc/ett. (entro detti limiti l'indice di consumo varia fra 1,35 e 2 l./s./ett.) è influente sulla produzione;

che, nel campo di variazione dell'indice di consumo fra 1,35 e 2 l./s./ett., la variazione della durata della ruota fra 7 e 9 giorni è influente sulla produzione;

che le produzioni delle parcelle irrigate con ruota di 7 giorni ed indice di consumo di 1 l./s./ett. e con ruota di 11 giorni ed indici di consumo variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. sono sensibilmente minori di quelle irrigate con ruote da 7 a 9 giorni ed indice di consumo di 1,35 l./s./ett.

Anni 1937-1938-1939: prato vecchio.- La sperimentazione si svolse sulle 11 parcelle in cui il prato fu seminato, in consociazione col frumento, nel 1936.

Le esperienze di questo triennio indicarono che, anche per il prato vecchio, a parità di durata della ruota, le variazioni della produzione sono inapprezzabili quando l'indice di consumo varii fra 1,35 e 2 l.s./ett.

Le medie delle produzioni totali annue di fieno ottenute nelle parcelle irrigate con eguali frequenze furono:

Parcelle irrigate con		Raccolti di fieno inq. li/ett.			
indice di consumo in l./s./ettaro	turno di giorni	1937 Prato di 1 anno	1938 Prato di 2 anni	1939 Prato di 3 anni	Totale del triennio
Fra 1,35 e 2	7	160,4	122,6	128,1	411,1
Fra 1,35 e 2	9	172,1	116,7	125,6	414,4
Fra 1,35 e 2	11	168,4	108,0	110,4	386,8
1	7	170,5	122,0	120,9	413,4
Parcella asciutta		127,7	110,8	110,3	348,8

Se ne desume:

che le produzioni totali del triennio furono presso che eguali nelle parcelle irrigate con ruota di giorni 7 ed in quelle irrigate con ruota di giorni 9;

che le produzioni delle parcelle irrigate con ruota di 11 giorni risultarono minori di quelle delle parcelle irrigate con frequenza di 7 e 9 giorni;

che la produzione della parcella irrigata con frequenza di 7 giorni ed indice di consumo di 1 l./s./ett. risultò eguale a quella delle parcelle irrigate con dotazione maggiore e con pari frequenza;

che la produzione della parcella asciutta risultò di circa il 20 % minore di quella delle parcelle irrigate con frequenza di 7 e 9 giorni.

Aggiungasi che dalle rilevazioni eseguite nel corso di queste esperienze risultò che la frequenza di 11 giorni dà luogo a notevole maggiore sviluppo delle piante foraggere di minor pregio a scapito del ladino.

È da rilevare che il triennio 1937-1939 fu assai sfavorevole alla sperimentazione di irrigazione differenziata, perchè la pioggia, essendo stata — nel complesso e quasi sempre — relativamente abbondante e ben distribuita, le differenze di dosatura dell'acqua e di intervalli fra gli adacquamenti furono notevolmente attenuate.

Tuttavia l'analisi dei risultati ottenuti ci consentì di constatare che la sperimentazione eseguita sul prato nel quadriennio 1936-1939, se non fu utile a darci un'idea della misura normale del vantaggio dell'irrigazione (dato che questa è utile specialmente nelle annate siccitose), essa riuscì a fornirci alcuni elementi di giudizio circa le preferibili modalità irrigue.

Precisamente, essa ci consentì di ritenere acquisito:

1) che la durata della ruota di 11 giorni è da proscriversi perchè essa dà luogo a produzioni quantitativamente minori e qualitativamente peggiori, La differenza di quantità fu relativamente esigua nel risultato medio di questo triennio perchè esso fu assai piovoso; ma, con l'intuizione e dal raffronto delle produzioni delle singole annate, si desume che nelle annate di piovosità normale o scarsa o mal distribuita la differenza deve risultare sensibilmente maggiore.

2) che i volumi di adacquamento corrispondenti all'indice di consumo di 1 l.s./ett. è da proscriversi perchè danno luogo a produzioni minori. Ciò si desume dai risultati ottenuti nel prato di primo impianto dell'anno 1936, durante il quale la piovosità fu scarsa nel periodo di vegetazione del secondo sfalcio.

Ma, indipendentemente dal risultato produttivo, è da considerare che nei terreni permeabili del comprensorio Villoresi, anche quando le sistemazioni superficiali siano ottime (quando abbiano, cioè, quel grado di perfezione che è possibile dare e mantenere nella pratica corrente in seminativi avvicendati), il minimo volume di adacquamento

che consente di effettuare l'irrigazione in modo uniforme e sufficiente su parcelle aventi le minime dimensioni compatibili con le pratiche esigenze della coltivazione è di 1000 mc./ett. al quale con una durata della ruota di 7 giorni corrisponde un indice di consumo di 1,65 l./s.ett. e con una durata della ruota di 9 giorni corrisponde un indice di consumo di 1,3 l./s./ett. Il consumo di 1,3 l./s./ett. è quindi il minimo praticamente applicabile nel comprensorio del Villoresi.

Tenendo conto delle suesposte deduzioni, nelle esperienze eseguite negli anni successivi al 1939 fu omessa la sperimentazione delle modalità irrigue inerenti alla durata della ruota di 11 giorni ed al consumo di 1 l./s./ett. limitando le indagini sul prato alle dotazioni idriche comprese fra 1,35 e 2 l.s./ett. con durata della ruota di 7 e 9 giorni.

Ottennio 1936-1943: prato.

Ed ora prenderemo in più analitico esame i risultati ottenuti nella sperimentazione di tutte le annate dell'ottennio 1936–1943, considerando, anche per il quadriennio 1936-1939, solamente le produzioni delle parcelle che furono irrigate con dotazioni idriche da 1,35 a 2 l./s./ett. con ruote di 7 e 9 giorni.

A. – Prato di trifoglio di impianto primaverile consociato con frumento autunno-vernino. Si sono ottenuti i seguenti risultati:

1) Nell'anno 1936 (allegati 8 e 9) l'indagine è stata portata su 7 parcelle. La semina del prato sul frumento fu eseguita il 14 marzo; il frumento fu mietuto il 22 giugno; le stoppie, non irrigate per la molta pioggia, furono tagliate il 28 luglio. L'8 settembre fu eseguito uno sfalcio di erba. Su tre parcelle furono eseguiti 6 adacquamenti ad intervallo di 7 giorni con volumi di adacquamento differenti, di rispettivamente 820-1030-1210 mc./ett. (volumi totali da mc./ett. 4920 a 7260); in altre tre parcelle furono eseguiti 5 adacquamenti ad intervalli di 9 giorni con volumi di adacquamento differenti, di rispettivamente 1050-1320-1550 mc./ett. (volumi totali da mc./ett. 5250 e 7750); una parcella non fu irrigata. La pioggia fu moltissima (mc./ett. 4502) nel periodo fra la semina del prato e la mietitura del frumento, molta della mietitura del frumento al taglio delle stoppie (mc./ett. 894: tenendo conto della brevità di questo periodo in questo anno, la pioggia fu moltissima), pochissima (mc./ett. 330) successivamente.

In tali condizioni il raccolto di fieno fu in media di 25.6 q.li/ett. nelle parcelle irrigate in ruota di 7 giorni, con piccolissime differenze fra una parcella e l'altra, e di 7,5 q.li/ett. nella parcella asciutta. Nelle parcelle irrigate in ruota di 9 giorni (scartando la parcella 7, anomala) fu di q.li/ett. 46,1.

Tenendo conto che, per le ragioni accennate precedentemente, le produzioni delle parcelle irrigate in ruota di 9 giorni sono comparabili fra di

loro ma non con le altre, queste esperienze porterebbero a concludere che non si ha vantaggio aumentando da 4920 a 7260 il volume totale di acqua distribuita sul prato e che, nelle condizioni di questa annata, la produzione della parcella irrigata risulta eguale a circa tre volte e mezza quella della parcella asciutta.

2) Nell'anno 1937 (allegati 10 e 11) l'indagine è stata portata su 5 parcelle. La semina del prato di trifoglio nel frumento fu eseguita il 1° aprile. Il frumento fu mietuto il 14 giugno; le stoppie furono tagliate il 17 agosto; il 14 settembre fu eseguito uno sfalcio d'erba. Su tre parcelle furono eseguiti 13 adacquamenti ad intervallo di 7 giorni (8 sulle stoppie e 5 sul prato) con volume di adacquamento differente in ogni parcella (minimo 820, massimo 1210 mc./ett. in totale: minimo 10660, massimo 15730 mc./ett.); sulle altre due parcelle furono eseguiti 10 adacquamenti ad intervallo di 9 giorni (6 sulle stoppie e 4 sul prato) con volumi di adacquamenti: in una parcella di 1050 mc./ett. (volume totale mc./ett 10500) e nell'altra di 1320 mc./ett. (volume totale mc./ett. 13200). Dal 15 marzo alla mietitura del frumento la pioggia fu normale (mc./ett. 2793), moltissima fra la mietitura del frumento ed il taglio delle stoppie (mc./ett. 1536); e moltissima fra il taglio delle stoppie ed il taglio dell'erba (mc./ett. 2128). Il raccolto fu presso che eguale in tutte le parcelle: intorno ai 32 q.li/ett. per le stoppie essiccate ed intorno ai 14 q.li/ett. per il fieno.

Queste esperienze porterebbero a concludere che la produzione non varia col variare della quantità di acqua totale fra 10660 e 15730 mc./ett. e della durata della ruota fra 7 e 9 giorni.

3) Nell'anno 1941 (allegati 12 e 13) l'indagine è stata portata su 12 parcelle. La semina del prato di trifoglio sul frumento fu eseguita il 25 marzo. Il frumento fu mietuto il 3 luglio; le stoppie furono tagliate il 7 agosto, il 18 settembre fu eseguito uno sfalcio d'erba. Su tutte le parcelle fu praticato un adacquamento di 2500 mc./ett. il 7 luglio, subito dopo la mietitura del frumento: questo adacquamento fu praticato anche sulla parcella che sarebbe dovuta rimanere asciutta, perchè altrimenti — data la grande siccità — la vegetazione del prato vi sarebbe perita. Successivamente su due parcelle non fu più praticata l'irrigazione, su 2 parcelle furono praticati due adacquamenti (uno sulle stoppie e uno sul prato) di 1200 mc./ett. cadauno (in totale mc./ett. 2400); su 2 parcelle furono praticati 4 adacquamenti di 1200 mc./ett. cadauno (due sulle stoppie e due sul prato con intervallo di circa 14 giorni (in totale 4800 mc./ett.); su 3 parcelle furono praticati 10 adacquamenti di 820 mc./ett. cadauno (quattro sulle stoppie e sei sul prato) a intervallo di 7 giorni (in totale 8200 mc./ett.); su 3 parcelle furono praticati 10 adacquamenti di 1210 mc./ett. cadauno (quattro sulle stoppie e 6 sul prato) a intervallo di 7 giorni (in totale 12100 mc./ett.).

Si ebbe moltissima pioggia (mc./ett. 5626) nel periodo fra la semina del prato e la mietitura del frumento, (si ebbe però siccità assoluta durante i 20 giorni precedenti la mietitura), molta (mc./ett. 1002) fra la mietitura del frumento e il taglio delle stoppie e pochissima (mc./ett. 48) nel periodo susseguente.

In tali condizioni il raccolto delle stoppie verdi fu di 152,0 q.li/ett. nelle parcelle irrigate una sola volta con 2500 mc./ett. e intorno a 176,5 q.li/ett. in quelle irrigate 5 volte con volume totale di mc./ett. 7340.

Il raccolto del taglio d'erba risultò gradualmente crescente con l'aumento delle quantità di acqua distribuita fino al volume di 4920 mc./ett. senza vantaggio ulteriore per maggiori volumi.

Precisamente si ebbero i seguenti raccolti di fieno:

con un	volume	totale	di	mc./ett.	o q.li/ett. di fieno	5,0
»	»	»	»	1200	»	12,2
»	»	»	»	2400	»	14,6
»	»	»	»	4920	»	21,6
»	»	»	»	7260	»	21,8

I risultati così ottenuti indurrebbero a concludere che la migliore produzione si ottiene con l'irrigazione sistematica a intervalli relativamente brevi con volumi complessivi di circa 7300 mc./ett. sulle stoppie e non superiori a 500 mc./ett. sul prato.

In sintesi sembrerebbe di poter argomentare che nel nostro ambiente l'irrigazione del prato di impianto primaverile consociato, è sempre utilissima.

Con l'irrigazione oltre ad ottenere un raccolto generalmente più abbondante di stoppie grasse, si rende possibile uno sfalcio di fieno di circa 20 q.li/ett., che altrimenti mancherebbe totalmente o quasi.

La dosatura di acqua normalmente consigliabile dovrebbe essere la seguente:

un adacquamento abbondante (da 2000 e 2500 mc./ett.) subito dopo il taglio del frumento e successivamente (tanto sulle stoppie che sull'erba) adacquamenti sistematici intorno a 1000 mc./ett. cadauno ad intervalli di circa nove giorni, con un volume totale di circa 12,00 mc/ett.

La portata continua (in litri secondo ettaro) di cui si deve disporre nel canale al punto di consegna sul campo risulta di:

$$\frac{2500 \times 1000}{9 \times 86400} = \text{l/s. ett. } 3,2$$

durante i nove giorni immediatamente susseguenti al taglio del frumento (presso a poco nel periodo fra il 26 giugno e il 5 luglio) e di:

$$\frac{1000 \times 1000}{9 \times 86400} = \text{l/s. ett. } 1,3$$

nel periodo successivo (dal 6 luglio fino al 20 settembre).

B. – Sul prato vecchio di trifoglio. – Per questa coltura conviene fare l'esame critico dei risultati ottenuti nei diversi anni di sperimentazione dapprima separatamente per ciascuno dei quattro tagli, dato che il vantaggio dell'irrigazione è sensibilmente diverso da taglio a taglio (per la diversa piovosità che normalmente si verifica nel periodo di vegetazione di ciascuno di essi) ed esaminare poi globalmente gli effetti dell'irrigazine sulla produzione totale dei diversi anni.

a) Maggengo (allegato 14):

1) Nell'anno 1946 su 5 parcelle sperimentali a prato di un anno lo sfalcio fu eseguito il 16 maggio. Si ebbe moltissima pioggia dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 2490); poca dal 21 aprile al 12 maggio (mc/ett. 662). L'irrigazione non fu praticata perchè dimostratasi non necessaria; il raccolto in fieno fu intorno a 48 q.li/ett. in tutte le parcelle con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra. Nel prato di primo impianto dell'anno precedente tutte 5 le parcelle erano irrigate.

2) Nel 1937 l'indagine fu portata su 6 parcelle a prato di un anno, che nell'anno precedente erano state tutte irrigate, tranne una. Il maggengo fu falciato il 22 maggio. Si ebbe moltissima pioggia dal 1° marzo al 20 aprile (mc/ett. 2794), pochissima dal 21 aprile al 18 maggio (mc./ett. 524). La irrigazione non fu praticata perchè non dimostratasi necessaria Il raccolto in fieno fu di 71,5 q.li/ett. nella parcella che nell'anno precedente non era stata irrigata e intorno a 64 q.li/ett. nelle altre.

3) Nel 1938 la sperimentazione fu eseguita su 7 parcelle a prato di due anni che nell'anno precedente erano state tutte irrigate, tranne una. Il maggengo fu falciato il 3 giugno. Si ebbe assoluta siccità dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 32), e molta pioggia dal 21 aprile al 30 maggio (mc./ett. 1556). La irrigazione (per mancanza di acqua disponibile) potè essere iniziata solamente il 14 maggio e poterono essere praticati solamente due adacquamenti ad intervalli in alcune parcelle di 7 ed in altre di 9 giorni con volumi totali variabili fra 2100 e 3600 mc./ett. Una parcella, e precisamente quella che nell'anno precedente non era stata irrigata affatto, fu lasciata asciutta. Il raccolto fu di 50 q.li/ett. sulla parcella asciutta e intorno a 45 q.li/ett. sulle parcelle irrigate, con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra.

4) Nel 1939 la sperimentazione fu eseguita sulle 7 parcelle dell'anno precedente, era a prato di tre anni. Il maggengo fu falciato il 29 maggio e l'irrigazione (praticata sulle 6 parcelle irrigate anche nell'anno precedente) fu iniziata il 22 aprile con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. ed intervallo variabile fra 7 e 9 giorni, con volumi totali variabili fra 4000 e 6000 mc./ett. Si ebbe pochissima pioggia dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 484) e moltissima dal 21 aprile al 25 maggio (mc./ett. 1964). Il raccolto in fieno fu di 65 q.li/ett. nella parcella asciutta e intorno a 53 q.li/ett. in quelle irrigate, con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra.

5) Nel 1940 la sperimentazione fu eseguita su 9 parcelle a prato di 4 anni, di cui 8 irrigate negli anni precedenti ed una no.Il maggengo fu falciato il 18 maggio. L'irrigazione fu praticata nel seguente modo:

su due parcelle un solo adacquamento, l'11 maggio, con volumi di 1000 in una e di 1500 mc./ett. nell'altra;

su due parcelle, due adacquamenti a partire dal 6 maggio con intervallo di 7 giorni e con volumi unitari di adacquamento in una di 800 e nell'altra di 1200 mc./ett.

su due parcelle, tre adacquamenti a partire dal 24 aprile con volume unitari di adacquamento in una di 1000 e nell'altra di 1500 mc./ett., con intervallo di 9 giorni.

su due parcelle, quattro adacquamenti a partire dal 22 aprile con volumi unitari di adacquamento in una di 800 e nell'altra di 1200 mc./ett., con intervallo di sette giorni.

La pioggia fu pochissima dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 660), e molta dal 21 aprile al 14 maggio (mc./ett. 1378).

Il raccolto in fieno fu di q.li/ett. 58 nella parcella asciutta e di 43 q.li/ett. in quelle irrigate, con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra.

6) Nel 1942 la sperimentazione fu eseguita su 5 parcelle a prato di un anno, che nell'anno precedente erano state irrigate tutte, ad eccezione di una. Il maggengo fu falciato il 26 maggio. La pioggia fu normale dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 1164), e dal 21 aprile al 22 maggio (mc./ett. 864). L'irrigazione non fu praticata in nessuna parcella essendosi dimostrata non necessaria. Il raccolto in fieno fu di 47 q.li/ett. nella parcella rimasta asciutta anche negli anni precedenti ed intorno a 40 q.li/ett. nelle altre con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra.

7) Nel 1943 la sperimentazione fu eseguita su nove parcelle a prato di due anni tutte irrigate a eccezione di una che non era stata irrigata nemmeno nell'anno precedente.

Il maggengo fu falciato il 18 maggio. Si ebbe pochissima pioggia dal 1° marzo al 20 aprile (mc./ett. 522) e molta dal 20 aprile al 14 maggio (mc./ett. 1402). L'irrigazione fu praticata una sola volta il 14 maggio nelle otto parcelle irrigue con volume d'acqua intorno a 2000 mc./ett. Il raccolto in fieno fu di 43 q.li/ett. nella parcella asciutta e intorno ai 36 nelle altre con piccoli scostamenti fra l'una e l'altra.

Dall'esame dei risultati ottenuti nei 7 anni di sperimentazione irrigua sul maggengo si desume:

1) che negli anni 1936-1937-1942 il maggengo non fu irrigato perchè per effetto della piovosità verificatasi la vegetazione non accusava bisogno d'acqua.

2) che negli altri 4 anni (1938-1939-1940-1943) nei quali, essendo piovuto poco fino al 20 aprile, la irrigazione fu praticata, la produzione risultò costantemente maggiore nella parcella non irrigata, mentre i risultati produttivi nella parcella irrigata rivelarono la più assoluta indifferenza alle più differenti dosature irrigue nell'ambito di volumi totali a 1000 e 6200 mc./ett. e di intervalli fra 7 e 11 giorni.

Ciò porterebbe a concludere che nel nostro ambiente l'irrigazione del maggengo è, generalmente, o dannosa o superflua.

Ma la questione merita un'indagine più approfondita.

Anzitutto è, in linea di massima, da escludere che la irrigazione del maggengo sia nociva. In realtà per il modo con cui sono state condotte queste esperienze (nelle quali durante l'intero ciclo della rotazione agraria la parcella campione asciutta è sempre stata la stessa e tutte le operazioni colturali furono identiche in esse ed in tutte le parcelle irrigue) il raffronto dei risultati produttivi fra parcella asciutta e parcelle irrigue può riuscire compiutamente significativo unicamente sulla produzione complessiva dell'annata e non su quella dei singoli sfalci nel prato. Perchè nella parcella asciutta, il concime, che è incorporato nel terreno in eguale quantità delle parcelle irrigue, rimanendo

inerte nei periodi siccitosi, esplica tutta la sua attività nei periodi piovosi. Altra spiegazione non si saprebbe dare al fatto, sistematico, che il maggengo, il quale vegeta in periodo normalmente piovoso, dà generalmente nella parcella asciutta dei raccolti più abbondanti, mentre risultano assai più scarsi quello dell'agostano e del terzuolo, che vegetano in periodi normalmente siccitosi *.

In secondo luogo si deve considerare che, sui 4 anni sperimentali in cui il maggengo fu irrigato, in due (1938 e 1943) l'irrigazione fu iniziata il 14 maggio e negli altri due (1939-1940) il 22 aprile.

È inoltre da rilevare che negli anni 1936, 1937 e 1942 durante i quali, per il modo di presentarsi della vegetazione, l'irrigazione del maggengo non fu ravvisata necessaria, si ebbero le seguenti piovosità:

Quantità di pioggia in mc./ett.

Anno	Dal 1/3 al 20/4	Dal 21/4 a 4 giorni prima del taglio	Data del taglio
1936	2490	662	16/5
1937	2794	524	22/5
1942	1164	864	26/5

mentre negli anni 1938, 1939, 1940 e 1943 durante i quali l'irrigazione fu ravvisata necessaria si ebbero le seguenti piovosità:

Quantità di pioggia in mc/ett.

Anno	Dal 1/3 al 20/4	Dal 21/4 a 4 giorni prima del taglio	Data 1ª irrigaz.	Volume totale di acqua distribuita nelle parcelle più irrigate in mc./ett.	Data del taglio
1938	32	1556	14/5	3500	3/6
1939	484	1964	22/4	6000	29/5
1940	660	1378	22/4	4800	18/5
1943	522	1402	14/5	2000	18/5

Se ne deve quindi dedurre che l'irrigazione del maggengo, è, in questo ambiente, necessaria in quegli anni in cui la piovosità del periodo fra il 1º marzo ed il 20 aprile è assai scarsa (minore di un

* L'esattezza di questa spiegazione risultò confermata da esperienze eseguite a Marcallo nel 1946. In questo anno il raccolto di maggengo su parcelle asciutte, che nell'anno precedente non erano state irrigate, risultò eguale a quella delle parcelle irrigate.

migliaio di mc./ett.) e che in tali anni è necessario anticipare quanto più è possibile la irrigazione primaverile.

Le conclusioni desumibili dalle nostre esperienze sul maggengo sono perciò le seguenti:

1) che nel nostro ambiente l'irrigazione del maggengo è poco utile nelle annate normali, ma è necessaria e deve essere praticata anteriormente al 20 aprile in quegli anni in cui la piovosità di marzo è assai scarsa;

2) che, a parità di concimazione durante la rotazione agraria, la produzione di maggengo nella parcella asciutta risulta maggiore di quella delle parcelle irrigue.

Quanto alla maggior produzione della parcella asciutta, da assumersi come media riferibile a un lungo periodo di anni, si ritiene ammissibile valutarla in linea indicativa facendo la differenza fra la media delle produzioni ottenute nella parcella asciutta durante i cinque anni (1937, 1938, 1939, 1942 e 1943) e la media delle corrispondenti produzioni delle parcelle irrigate, dato che in questi cinque anni si compendiano raccolti di prato di diverse età effettuati in periodi di diverse piovosità.

La media della produzione della parcella asciutta fu:

$$\frac{71,5 + 50,5 + 65,0 + 47,0 + 42,8}{5} = \text{q.li/ett. } 55,4$$

La media delle produzioni delle parcelle irrigue fu:

$$\frac{63,8 + 45,1 + 52,9 + 40,5 + 36,0}{5} = \text{q.li/ett. } 47,7$$

Il dato medio della maggior produzione di fieno della parcella asciutta risulta perciò di circa 8 q.li/ett.

b) Agostano (allegato 15):

1) Nel 1937 la sperimentazione fu eseguita su 6 parcelle a prato di 1 anno. Il taglio dell'agostano fu eseguito il 5 luglio e l'irrigazione fu iniziata il 29 maggio, dopo il taglio del maggengo, su 5 parcelle (irrigate anche nel precedente anno) con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. e con intervallo di 7 e 9 giorni; le corrispondenti quantità d'acqua massima e minima distribuite furono di 6000 e 4100 mc./ett. Si ebbe poca pioggia durante il periodo vegetativo dell'agostano (mc./ett. 1027). Il raccolto in fieno fu di q.li/ett. 28,7 nella parcella rimasta sempre asciutta e intorno a 44,4 q.li/ett. nelle parcelle irrigate, con scostamenti massimi dal 10 al 15 % del raccolto medio.

2) Nel 1938 furono sperimentate 7 parcelle a prato di due anni che durante il periodo vegetativo del maggengo, tranne una. Il taglio fu effettuato il 3 giugno; normale la piovosità (mc/ett. 1332). L'irrigazione fu praticata

su 6 parcelle con le stesse modalità dell'anno precedente. Il massimo ed il minimo volume d'acqua distribuiti furono di 7500 e 4900 mc./ett. Il raccolto in fieno nella parcella rimasta sempre asciutta fu di q.li/ett. 31,5 e nelle parcelle irrigate fu in media di 36 q.li/ett. con poco scostamento fra l'una e l'altra.

3) Nel 1939 la sperimentazione fu eseguita su 7 parcelle a prato di 3 anni già irrigate, tranne una, prima del taglio del maggengo e nell'anno precedente. Il taglio dell'agostano fu eseguito l'11 luglio; poca piovosità nel periodo (mc./ett. 982). Come nel precedente anno, l'irrigazione fu praticata su 6 parcelle con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. e con intervallo variabile fra 7 e 9 giorni. I corrispondenti volumi d'acqua massimo e minimo distribuiti furono di 8400 e 5100 mc/ett. Il raccolto in fieno nella parcella asciutta fu di q.li/ett. 20,5 e nelle irrigate intorno ai q.li/ett. 35 con lievissimi scostamenti fra l'una e l'altra.

4) Nel 1942 l'indagine fu portata su 5 parcelle a prato di un anno non irrigate durante il precedente periodo del massengo ma irrigato, tranne una, nel precedente anno. L'irrigazione fu iniziata il 2 giugno con dotazioni di 1,35 e 2 l./s./ett. e furono distribuiti, con intervallo di 7 giorni fra gli adacquamenti, volumi totali d'acqua massimo e minimo di 8400 e 5800 mc/ett. La pioggia nel periodo dello agostano fu pochissima (mc./ett. 502); il taglio fu eseguito l'11 luglio e il raccolto in fieno fu di q.li/ett. 9,6 nella parcella asciutta e di q.li/ett. 40,5 nelle parcelle irrigate con pochissimo scostamento fra l'uno e l'altra.

5) Nel 1943 furono sperimentate 9 parcelle a prato di due anni già irrigate, tranne una, prima del taglio del maggengo e negli anni precedenti L'irrigazione fu praticata con le stesse modalità dell'anno precedente ed i volumi d'acqua massimo e minimo distribuiti furono di 7200 e 4900 mc./ett. La pioggia fu pochissima (mc./ett. 542). Il taglio fu eseguito il 7 luglio ed il raccolto in fieno fu di q.li/ett. 10,4 nella parcella rimasta sempre asciutta e di q.li/ett. 29,4 in quelle irrigate con scostamenti lievi fra l'una e l'altra parcella.

Dalle esperienze sopra riassunte si desume che anche con piovosità assai diversa di anno in anno le differenze di raccolto risultano praticamente trascurabili variando da 5000 e 8000 mc./ett. la quantità totale di acqua distribuita e da 7 a 9 giorni l'intervallo degli adacquamenti.

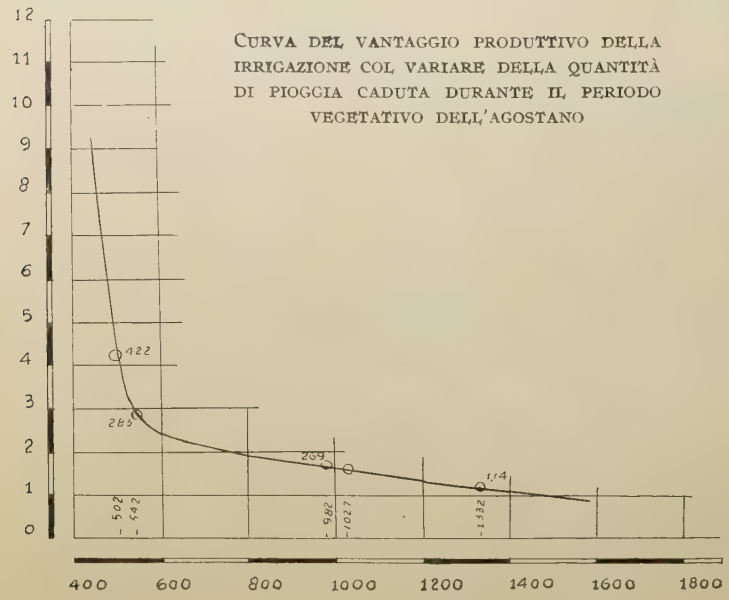
La dosatura di acqua consigliabile per l'agostano dovrebbe perciò consistere in 5 adacquamenti di circa 1000 mc./ett. cadauno a intervallo di 9 giorni. La corrispondente portata continua di cui si deve disporre nel canale al punto di consegna sul campo risulta perciò di circa 1,3 l./s./ett.

Dall'elaborato 15 emerge come il vantaggio produttivo dell'irrigazione sia per l'agostano sensibilmente diverso di anno in anno a seconda della piovosità di ciascun anno, dato che, col variare della quantità di pioggia caduta, varia sensibilmente la produzione delle parcelle non irrigate.

Si riportano nel seguente prospetto per ciascun anno la quantità di pioggia caduta, il raccolto ottenuto nella parcella asciutta, il raccolto medio ottenuto nelle parcelle irrigate ed il rapporto fra il raccolto medio irrigato ed il raccolto asciutto:

Anno	Durata del periodo di vegetazione dell'agostano	Pioggia caduta in mc./ett.	Raccolto		Rapporto
			irrigato	asciutto	
1937	22/5– 5/7	1027	44,4	28,7	1,55
1938	3/6–12/7	1332	36,0	31,5	1,14
1939	29/5–11/7	982	34,7	20,5	1,69
1942	26/5–11/7	502	40,5	9,6	4,22
1943	18/5– 7/7	542	29,4	10,4	2,83

In base a detti elementi si è tracciata a titolo indicativo la curva del vantaggio produttivo della irrigazione col variare delle quantità di pioggia caduta.



CURVA DEL VANTAGGIO PRODUTTIVO DELLA IRRIGAZIONE COL VARIARE DELLA QUANTITÀ DI PIOGGIA CADUTA DURANTE IL PERIODO VEGETATIVO DELL'AGOSTANO

Sulle ascisse: la quantità di pioggia caduta in mc/ett.
Sulle ordinate: il rapporto fra la produzione delle parcelle irrigate e quella della parcella asciutta

Se ne dovrebbe desumere:

che il vantaggio dell'irrigazione sia pressocchè nullo quando la pioggia, ben distribuita, sia quantitativamente maggiore di 1500 mc./ett.;

che il vantaggio vada linearmente aumentando fino al raddoppio del prodotto con qualità di pioggia decrescente da 1500 a 700 mc./ett.;

che il vantaggio vada aumentando assai rapidamente coll'ulteriore diminuzione della quantità di pioggia: a 500 mc./ett. corrisponde una produzione quattro volte maggiore.

In base ai suesposti elementi ed alle effemeridi delle pioggie nel trentennio 1914-1943, è possibile, come dato di orientamento, fare un conto di quello che può presumersi essere il vantaggio medio annuo della irrigazione sulla produzione dell'agostano. Per semplificare il conto (il che si presume ammissibile dato il carattere indicativo che ad esso si vuole attribuire) si raggruppano gli anni del trentennio per piovosità fra 500 e 700 mc./ett., fra 700 e 1100 mc./ett., fra 1100 e 1500 mc./ett. e oltre 1500 mc./ett. assumendo come vantaggio per ciascun gruppo d'anni quello medio risultante dalla curva, come nel seguente prospetto:

	Rapporto medio fra il prodotto irrigato e quello asciutto
Numero di anni con pioggia maggiore di 1500 mc./ett. 15 . .	1,00
Numero di anni con pioggia fra 1100 e 1500 mc./ett. 6 . .	1,25
Numero di anni con pioggia fra 700 e 1100 mc./ett. 7 . .	1,75
Numero di anni con pioggia fra 500 e 700 mc./ett. 1 . .	3,00
Numero di anni con pioggia fra minore di 500 mc./ett. 1 . .	infinito

$$\frac{1,00 \times 15 + 1,25 \times 6 + 1,75 \times 7 + 3,00 \times 1}{29} = 1,3 \text{ rapporto medio}$$

Ammesso che il taglio medio dell'agostano irrigato sia di 37 q.li/ett. il guadagno è di circa 9 q.li/ett. per 29 anni e di 37 q.li/ett. per un anno: il guadagno medio su 30 anni sarà:

$$\frac{9 \times 29 + 37 \times 1}{10} = 10 \text{ q./li/ett. circa.}$$

c) Terzuolo (allegato 16):

1) Nell'anno 1937 su 5 parcelle a prato di un anno precedentemente irrigate furono sperimentate dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. con intervallo variabile da 7 a 9 giorni. Una sesta parcella, non irrigata nemmeno in precedenza, fu lasciata asciutta. La quantità d'acqua distribuita variò da un massimo di 8300 mc./ett. a un minimo di 5100 mc./ett. Il terzuolo

fu falciato il 18 agosto. Molta la pioggia nel periodo (mc. ett. 998). Il raccolto in fieno nella parcella asciutta fu di q.li ett. 7 e quello medio nelle parcelle irrigate fu di q.li/ett. 37,8 con poco scostamento fra l'una e l'altra.

2) Nell'anno 1938 la sperimentazione fu eseguita su 7 parcelle a prato di 2 anni di cui una asciutta e 6 irrigate, come nel precedente anno con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. e con intervallo di 7 e 9 giorni. I corrispondenti volumi totali d'acqua variarono da un massimo di 8200 mc/ett. a un minimo di 5200 mc. ett. La piovosità fu moltissima (mc./ett. 1526). Il taglio fu eseguito il 1° settembre ed il raccolto in fieno fu di 13 q.li/ett. nella parcella rimasta sempre asciutta e intorno ai 27,6 q.li/ett. nelle parcelle irrigate con poco scostamento fra l'una e l'altra.

3) Nell'anno 1939 l'indagine fu portata come nell'anno precedente su 7 parcelle a prato di 3 anni con modalità irrigue eguali a quelle del precedente anno. I volumi d'acqua distribuiti massimo e minimo furono di 7700 e 4900 mc./ett. Molta la pioggia (mc./ett. 992); il taglio del terzuolo fu eseguito il 28 agosto e i raccolti furono: di q.li/ett. 42 nella parcella rimasta asciutta e di q.li ett. 30,1 in media nelle parcelle irrigate, con poco scostamento fra l'una e l'altra.

4) Nell'anno 1942 furono sperimentate 5 parcelle a prato di 1 anno di cui una asciutta, come nei periodi vegetativi e negli anni precedenti, e 4 irrigate, come in precedenza, con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s. ett. I volumi totali d'acqua, distribuiti con intervallo fra gli adacquamenti di 7 giorni, variarono da un massimo di mc./ett. 7200 a un minimo di 4900 mc./ett. La pioggia fu molta (mc./ett. 1006). Il terzuolo fu falciato il 26 agosto e il raccolto fu di q.li/ett. 10,6 nelle parcelle asciutte e intorno a q.li ett. 34,5 nelle parcelle comunque irrigate con trascurabili scostamenti fra l'una e l'altra.

5) Nel 1943 la sperimentazione fu eseguita su 9 parcelle a prato di due anni tutte in precedenza irrigate, tranne una. L'irrigazione fu praticata con dotazione variabile da 1,35 a 2 l./s./ett. con intervallo di 7 giorni a cui corrispondono volumi d'acqua massimo e minimo di 9600 e 6500 mc./ett. La pioggia fu pochissima (mc./ett. 432). Il terzuolo fu falciato il 30 agosto ed il raccolto fu nullo nella parcella non irrigata e in media di q.li/ett. 35,5 nelle parcelle irrigate con non rilevanti scostamenti fra l'una e l'altra.

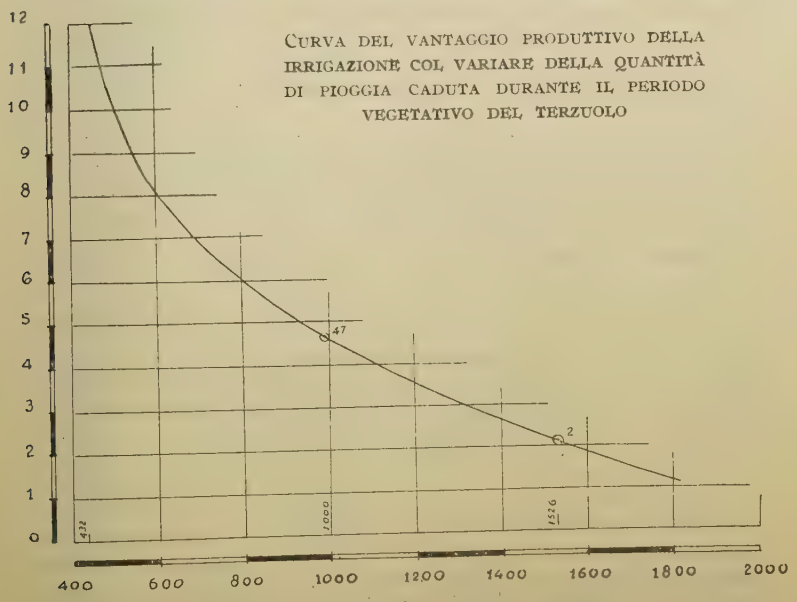
Dalle esperienze sopra riassunte si desume che, anche con piovosità assai diversa di anno in anno, le differenze di raccolto risultano praticamente trascurabili variando da 5000 e 8000 mc./ett., la quantità totale di acqua distribuita e da 7 a 9 giorni l'intervallo degli adacquamenti. Le modalità irrigue consigliabili per il terzuolo dovrebbero perciò consistere in 5 adacquamenti di circa 1000 mc/ett. cadauno a intervallo di 9 giorni. La corrispondente portata continua di cui si deve disporre nel canale al punto di consegna sul prato risulta di circa 1,3 l./s./ett.

Dall'elaborato 16 emerge come il vantaggio preventivo della irrigazione sia per il terzuolo assai diverso di anno in anno a seconda della piovosità di ciascun anno.

Si riportano nel seguente prospetto per ciascun anno la quantità di pioggia caduta, il raccolto ottenuto nella parcella asciutta, il raccolto medio ottenuto nelle parcelle irrigate e il rapporto fra il raccolto medio irrigato ed il raccolto asciutto:

Anno	Durata del periodo di vegetazioni del terzuolo		Pioggia caduta in mc./ett.	Raccolto		Rapporto
				irrigato	asciutto	
1943	7/7–30/8		432	35,5	0,0	infinito
1937	5/7–10/8	media	1000	34,1	7,3	4,7
1939	11/7–28/8					
1942	11/7–26/8					
1938	12/7– 1/9		1526	27,6	13,0	2,1

In base a detti elementi si è tracciata a titolo indicativo la curva del vantaggio dell'irrigazione col variare della quantità di pioggia caduta:



Sulle ascisse: la quantità di pioggia caduta in mc/ett.
Sulle ordinate il rapporto fra la produzione delle parcelle irrigate e quella della parcella asciutta

Se ne dovrebbe desumere:

che anche con quantità di pioggia superiore a 1500 mc./ett. il prodotto irrigato è doppio di quello asciutto;

che il vantaggio aumenta fin quasi il quintuplo diminuendo la quantità di pioggia da 1500 a 1000 mc./ett.;

al di sotto di questo limite il vantaggio aumenta iperbolicamente.

In base ai suesposti elementi e alle effemeridi delle piogge nel trentennio 1914-1943 è possibile come dato di orientamento fare un conto di quello che può presumersi essere il vantaggio medio annuo dell'irrigazione sulla produzione del terzuolo. Per semplificare il conto (il che si presume ammissibile dato il carattere indicativo che ad esso si vuole attribuire) si raggruppano gli anni del trentennio per piovosità minore di 800 mc./ett., tra 800 e 1000 mc./ett., fra 1000 a 1500 mc./ett., ed oltre 1500 mc./ett., assumendo come vantaggio per ciascun gruppo di anni quello medio risultante dalla curva come nel seguente prospetto:

	Rapporto medio fra il prodotto irrigato e quello asciutto
Numero di anni con pioggia maggiore di 1500 mc./ett. 3 . .	2,0
Numero di anni con pioggia fra 1000 e 1500 mc./ett. 7 . .	3,4
Numero di anni con pioggia fra 800 e 1000 mc./ett. 8 . .	5,2
Numero di anni con pioggia fra 600 e 800 mc./ett. 8 . .	6,5
Numero di anni con pioggia fra 400 e 600 mc./ett. 3 . .	10 –
Numero di anni con pioggia minore di 400 mc./ett. 3 . .	infinito

$$\frac{2 \times 3 + 3{,}4 \times 7 + 5{,}2 \times 6 + 6{,}5 \times 8 + 10 \times 3}{27} = 5{,}3 \text{ rapporto medio.}$$

Supposto che il raccolto medio del terzuolo irrigato sia di 33 q.li/ett. il guadagno è di circa 27 q.li/ett. per anni 18 e di 33 q.li/ett. per gli altri 12 anni; quindi il guadagno medio risulta:

$$\frac{27 \times 27 \times 33 \times 3}{30} = 28 \text{ q.li/ett.}$$

d) Quartirolo (allegato 17):

1) Nell'anno 1937 la sperimentazione fu eseguita su 6 parcelle che nell'anno precedente e nei due precedenti periodi vegetativi dall'agostano e del terzuolo erano tutte irrigate, tranne una. L'irrigazione fu praticata su 5 parcelle con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. e con intervallo variabile da 7 a 9 giorni. Le quantità d'acqua distribuite massima e minima furono di 6000 e 3300 mc./ett. La pioggia nel periodo fra il taglio del terzuolo e la metà di settembre fu moltissima (mc./ett. 1206) mentre fu poca ne periodo

successivo sino al taglio del quartirolo (mc./ett. 868). Il quartirolo fu falciato il 27 settembre ed il raccolto in fieno fu di q.li/ett. 20,5 nella parcella rimasta sempre asciutta e di q.li/ett. 16,7 in media nelle parcelle irrigate, con poco scostamento fra l'una e l'altra.

2) Nell'anno 1938 furono sperimentate 7 parcelle di cui una asciutta e 6 irrigate, come in precedenza, con dotazioni variabili fra 1,35 e 2 l./s./ett. e intervallo di 7 e 9 giorni. I volumi totali d'acqua variarono fra un massimo di mc./ett. 4500 e un minimo di mc./ett. 2500. La piovosità fu moltissima (mc./ett. 644) fra il taglio del terzuolo e la metà settembre e poca nel periodo successivo (mc./ett. 898). Il taglio del quartirolo fu eseguito il 31 ottobre ed il raccolto, ridotto a fieno, fu di q.li ett. 15,8 nella parcella asciutta e intorno a q.li 11 per ettaro nelle parcelle irrigate, con poco scostamento fra l'una e l'altra.

3) Nell'anno 1939 la sperimentazione fu eseguita come nell'anno precedente su 7 parcelle di cui una asciutta e 6 irrigate, come già nel precedente anno e nei precedenti periodi vegetativi del maggengo dell'agostano e di terzuolo. L'irrigazione fu praticata con le modalità dell'anno precedente ed i volumi totali di acqua massimo e minimo furono di mc./ett. 3500 e 2100. La piovosità fu moltissima fino alla metà di settembre (mc./ett. 2380) e normale nel periodo successivo (mc./ett. 1268). Il taglio del quartirolo fu eseguito il 2 novembre ed il raccolto ridotto a fieno fu di q.li/ett. 20,6 nella parcella rimasta asciutta e di q.li/ett. 9,2 in media fra le altre, con poco scostamento fra l'una e l'altra.

4) Nel 1942 furono sperimentate 5 parcelle che negli anni precedenti e durante i precedenti periodi vegetativi dell'agostano e del terzuolo furono tutte irrigate, tranne una. Le dotazioni irrigue variarono fra 1,35 e 2 l./s./ett. ed i volumi d'acqua somministrati con intervallo di 7 giorni variarono fra un massimo di 4800 e un minimo di 3300 mc./ett. La piovosità fu normale nel periodo fra il taglio del terzuolo e la metà di settembre (mc./ett. 274) e pochissima in seguito (mc./ett. 798). Il taglio del quartirolo fu eseguito il 21 ottobre ed il raccolto ridotto a fieno fu nullo nella parcella asciutta e intorno a 10 q.li ettaro nelle parcelle irrigate, con poco scostamento fra una parcella e l'altra.

5) Nel 1943 furono sperimentate 9 parcelle che negli anni precedenti e durante i precedenti periodi vegetativi dell'annata furono tutte irrigate, tranne una. Fu praticato un solo adacquamento il 3 settembre: in alcune parcelle con 800 mc./ett. ed in altre con 1200 mc./ett. La piovosità fu moltissima nel periodo fra il taglio del terzuolo e la metà di settembre (mc./ett. 856) e poca in seguito (mc./ett. 932). Il raccolto non fu eseguito; ma dallo stato della vegetazione esso fu valutato in q.li/ett. 23 nelle parcelle irrigate, con poca differenza fra l'una e l'altra, e in circa la metà (q.li/ett. 11,5) nelle parcelle asciutte *.

---

* È da rilevare che, in contrasto con i risultati degli anni scorsi e malgrado che la piovosità non sia stata nel complesso molto scarsa, il raccolto della parcella asciutta è risultato notevolmente minore di quello della parcella irrigata. Ciò trova la sua giustificazione nel fatto che le piante delle parcelle asciutte avevano gravemente sofferto per effetto della grave siccità verificatasi nel precedente periodo vegetativo (raccolto del terzuolo nullo).

Da un primo esame dei risultati sopra riassunti, sembrerebbe doversi desumere che in generale l'irrigazione del quartirolo sia più dannosa che utile in quanto in tre anni su quattro (trascurando di considerare il 1943 per l'anomalia che vi si è verificata) la produzione delle parcelle irrigate. Ma un più approfondito esame della questione mette in evidenza che ciò non è esatto, in quanto i risultati di questi 4 anni sono influenzati dalla condizione eccezionale di una piovosità assai più abbondante del normale verificatasi durante il periodo irriguo del quartirolo (cioè dal taglio del terzuolo al 15 settembre), per effetto della quale, in analogia a quanto accade per il maggengo, la produzione della parcella asciutta è favorita dalla maggiore fertilità residua.

Invero, dalle effemeridi delle pioggie di Milano del trentennio 1914-1943 risulta che in 18 anni su 30 la quantità di pioggia caduta nel periodo fra il 26 agosto ed il 15 settembre fu inferiore ai 560 mc./ett. mentre in tutti e quattro gli anni considerati la piovosità risultò notevolmente superiore, ad eccezione di uno (1942). Cosicchè è da ritenersi più vicino al normale il risultato ottenuto nel 1942, nel quale il beneficio dell'irrigazione risultò sensibile.

Si deve quindi concludere che, di regola, l'irrigazione del quartirolo è utile. Quanto alla dosatura di acqua consigliabile, sono da ritenersi normalmente necessari tre adacquamenti di 1100 mc./ett. cadauno ad intervallo di 9 giorni.

La portata continua di cui si deve disporre nel canale nel punto di consegna sul capo risulta perciò di:

$$\frac{3000 \times 1000}{27 \times 86400} = \text{l./s./ett. } 1{,}3 \text{ circa}$$

Agli effetti di un computo indicativo del vantaggio dell'irrigazione sul quartirolo da assumersi come presumibile vantaggio medio rapportato ad un lungo periodo di anni, è da considerare che sulla valutazione ha quasi esclusivamente influenza la piovosità del periodo fra il 25 agosto e il 15 settembre nel quale in numerosi anni si verifichino siccità anche notevoli, mentre è poco rilevante il periodo susseguente nel quale piove sempre molto abbondantemente, salvo eccezioni rarissime.

Dai risultati delle esperienze si desume che quando in detto periodo piove meno di 300 mc./ett., il raccolto della parcella asciutta è nullo e che esso è di circa 20 q.li/ett. quando piove oltre 1000 mc./ett.; mentre la produttività della parcella irrigata si aggira mediamente intorno ai 14 q.li/ett. Dalle effemeridi delle piogge di Milano nel trentennio 1914-1943 risulta che su 30 anni si hanno:

15 anni con piovosità eguale o inferiore a 300 mc./ett.;
5 anni con piovosità di oltre 1000 mc./ett.;
10 anni con piovosità intermedia.

Pertanto in linea indicativa il vantaggio medio dell'irrigazione sul quartirolo può essere valutato nel modo seguente:

— maggior prodotto nei 15 anni con piovosità minore di 300 mc./ett. 14 × 15 . . . . . q.li 210

— maggior prodotto nei 10 anni con piovosità fra 300 e 1000 mc./ett. 14 × 10 . . . . . q.li 40

q.li 250

— minor prodotto nei 5 anni con piovosità di oltre 1000 mc./ett. 6 × 5 . . . . . q.li 30

— maggior produzione totale nel trentennio . . . q.li 220

La maggior produzione media dovuta all'irrigazione risulta pertanto di

$$\frac{220}{30} = 7 \text{ q.li/ett. circa.}$$

e) Produzione totale di fieno (allegati da 18 a 25).

Pertanto ora il nostro esame sull'effetto della irrigazione sulla produzione di fieno dell'intera annata agraria si desume:

1) che i volumi di acqua distribuiti alle parcelle irrigate nell'intera stagione irrigua (in media 130 giorni) furono di 14.600 mc./ett. nella parcella meno irrigata e di 21.500 mc./ett. nella più irrigata, a cui corrispondono indici di consumo di rispettivamente 1,3 e 1,9 l./s./ett.;

2) che il corpo d'acqua che nella sperimentazione eseguita si dimostrò più conveniente, con la conformazione parcellare di Marcallo, fu da 120 a 150 l. s.;

3) che le produzioni medie annue totali riferite ai 5 anni sperimentali (1937-1938-1939-1942 e 1943), dei quali tre furono caratterizzati da piovosità relativamente abbondante e due caratterizzati da piovosità relativamente scarsa nel periodo normalmente più siccitoso (giugno-agosto), furono:

di 96 q.li/ett. di fieno nella parcella asciutta (di cui 55 di maggengo 20 di agostano, 7 di terzuolo e 14 di quartirolo);

di 132 q.li/ett. di fieno nelle parcelle irrigate (di cui 48 di maggengo, 37 di agostano, 33 di terzuolo e 14 di quartirolo) con piccoli scostamenti fra le parcelle più irrigate e quelle meno irrigate;

4) che perciò il vantaggio medio dell'irrigazione nei 5 anni considerati fu di 36 q.li/ett. pari al 37 %;

5) che (prescindendo dall'annata 1937 la cui produzione risultò eccezionalmente abbondante sia sulla parcella asciutta che sulle parcelle irrigate) la produzione di fieno nella parcella asciutta risultò intorno a q.li/ett. 65 nelle due annate più siccitose e intorno a q.li/ett. 110 nelle due annate più piovose con uno scarto assai notevole, mentre nelle parcelle irrigate la produzione si mantenne quasi costante in tutte e quattro le annate intorno ai 125 q.li/ett.:

6) che le produzioni medie dei singoli tagli in percentuale delle produzioni medie totali furono, nella parcella asciutta del 57 %, del 21 %, del 7 % e del 15 % rispettivamente per il maggengo, l'agostano, il terzuolo e il quartirolo con scarti assai sensibili di anno in anno a seconda della piovosità, mentre nelle parcelle irrigue furono rispettivamente il 36 %, il 28 %, il 25 % e l'11 % con scarti assai meno marcati.

In base alle valutazioni fatte nei precedenti capitoli in sede di esame critico dei risultati produttivi ottenuti nei singoli tagli, il vantaggio annuo dell'irrigazione, in linea indicativa ammissibile come media con riferimento a un lungo periodo di anni, tenendo conto delle frequenze delle diverse piovosità che si verificano nei diversi anni, risulta dal seguente conteggio:

— maggior produzione media di agostano	q.li/ett.	10
— maggior produzione media di terzuolo	q.li/ett.	28
— maggior produzione media di quartirolo	q.li/ett.	7
— minor produzione media di maggengo	q.li/ett.	8
— maggior produzione media annua totale	q.li/ett.	37

Questo risultato è quasi coincidente con quello come sopra ottenuto in base alle produzioni del quinquennio considerato.

Riepilogando ed in sintesi, le conclusioni delle nostre esperienze sul prato vecchio di trifoglio sono le seguenti:

1) che nel nostro ambiente l'irrigazione del maggengo è utile e deve essere iniziata ai primi di aprile nelle annate in cui il marzo è poco piovoso;

2) che l'irrigazione dei prati deve essere normalmente praticata con adacquamenti non minori di 1000 mc/ett. ad intervalli di 9 giorni;

3) che il vantaggio medio dell'irrigazione riferito ad un lungo periodo di anni risulta di circa il 40 %.

È da tenere presente che il volume di 1000 mc./ett. sopra indicato è il minimo da somministrarsi sul campo nella ipotesi di terreno perfettamente sistemato (campo sperimentale).

Nella pratica, tenendo conto della attuale condizione media di sistemazione dei terreni del comprensorio, la dotazione sul campo deve essere notevolmente maggiore. Da numerose rilevazioni eseguite sulle irrigazioni praticate dagli agricoltori, in terreni diversamente dislocati e sistemati non eccezionalmente male, è risultato che nella pratica attuale i volumi impiegati nell'adacquamento sono assai diversi, entro limiti compresi fra circa 1000 e circa 2600 mc./ett. Assumendo come medio pratico normale un volume di 1800 mc./ett. e ritenendo che la perdita media della rete dei canali allo stato attuale

sia del 48 % della portata (circa il 18 % dal canale principale, circa il 15 % dai canali secondari e circa il 25 % dai canali terziari), il volume di adacquamento riferito alla bocca di derivazione del canale Villoresi, risulta di:

$$\frac{1800}{0{,}82 \times 0{,}85 \times 0{,}75} = 3450 \text{ mc./ett.}$$

Si è rilevato che il corpo di acqua impiegato sul campo dagli agricoltori colle più disparate conformazioni parcellari è compreso fra i limiti di 150 e 250 l./s. I corpi d'acqua che il Consorzio mette in distribuzione sono compresi fra 200 e 300 l./s. misurati alla bocca dei canali terziari; tenendo conto delle perdite lungo questi canali, il corpo d'acqua che effettivamente perviene sugli appezzamenti risulta in media compreso fra rispettivamente 150 e 225 l./s./ett.

C. – Sul granoturco da granella. – Ricordiamo che nel nostro ambiente il ciclo vegetativo del granoturco si compie normalmente fra il 1° maggio ed il 30 settembre.

Gli agricoltori irrigano questa coltura generalmente due o tre volte, nel periodo fra il 20 luglio (inizio dell'infiorescenza maschile) ed il 15 agosto. Negli anni (poco frequenti) in cui durante questo periodo piove molto l'irrigazione è omessa del tutto od in parte, a seconda della maggiore o minore piovosità. Negli anni in cui, quando è il momento di arare per la semina, si verifica molta siccità, gli agricoltori irrigano il terreno prima di ararlo, nell'intendimento di rendere meno faticosa la lavorazione, dato che questa è eseguita generalmente con scarso e deficiente bestiame da lavoro. Nelle annate molto siccitose qualche agricoltore irriga il granoturco anche prima dell'emissione delle infiorescenze maschili: pratica generalmente sconsigliata dagli agronomi, i quali affermano, come massima, che l'irrigazione prima dell'emissione di dette infiorescenze nuoce. Non risulta che tale massima sia stata desunta da esperienze; devesi quindi ritenere che essa derivi dalla osservazione della pratica corrente.

Gli agronomi rimproverano generalmente agli agricoltori di irrigare il granoturco troppo e troppo spesso; e raccomandano genericamente di irrigare poco e tempestivamente.

La nostra sperimentazione sull'irrigazione del granoturco, iniziatasi nel 1936 a Marcallo, fu avviata senza un deciso orientamento sperimentale.

Dapprima (1936), regolandosi due adacquamenti (uno all'inizio dell'infiorescenza ed uno dopo), ad intervalli e con volumi diversi, paragonando i risultati con quello di parcella non irrigata.

Poi (1939-1940 a Marcallo e 1943 a Garagiola di Inveruno) alcune parcelle furono lasciate asciutte altre furono irrigate una sola volta all'emissione delle infiorescenze maschili, ed altre furono irrigate due volte: una all'infiorescenza ed una da 15 a 30 giorni dopo, al verificarsi dell'appassimento pomeridiano delle foglie.

Durante la sperimentazione furono rilevate le pioggie giornaliere, per potere rendersi conto dell'influenza della piovosità sul risultato produttivo.

Si può ritenere accertato che nel nostro ambiente le integrazioni di umidità richieste dal granoturco sono relativamente piccole, ma debbono essere somministrate al momento opportuno ad evitare di arrecare piuttosto danno che vantaggio. Ma come rendersi conto in concreto della tempestività e della entità di tali integrazioni a seconda dell'andamento stagionale?

A tale scopo fu ravvisato opportuno di considerare distintamente i seguenti quattro periodi del ciclo vegetativo del granoturco:

1° periodo: da 15 giorni prima a 15 giorni dopo la semina: questo periodo capita in via media normale dal 16 aprile al 15 maggio;

2° periodo: dal 16° giorno dopo la semina al 15° giorno prima dell'inizio dell'infiorescenza maschile: in via media normale dal 16 maggio al 5 luglio;

3° periodo: dal 16° giorno prima al 15° giorno dopo l'inizio delle infiorescenze maschili: in via media normale dal 6 luglio al 5 agosto;

4° periodo: dal 16° giorno al 30° giorno dopo l'inizio delle infiorescenze maschili; in via media normale dal 6 agosto al 20 agosto;

e di fare l'indagine critica dei risultati produttivi ottenuti nei singoli anni mettendo a raffronto le quantità di pioggia caduta nei diversi anni in ciascuno dei quattro periodi suindicati con le analoghe mediane del trentennio 1914-1943.

Sulla base delle effemeridi delle piogge di Milano del trentennio 1914-1943 le quantità mediane nei singoli suindicati periodi risultano (allegato 7):

per il I periodo di mc./ett. 890;
per il II periodo di mc./ett. 1440;
per il III periodo di mc./ett. 470;
per il IV periodo di mc./ett. 245;.

Qui di seguito riferiamo brevemente sulle esperienze eseguite in ciascun anno, avvertendo che fu ritenuto opportuno, ai fini della comparabilità dei raccolti ottenuti nelle diverse parcelle, di ragguagliarli tutti anno per anno, ad una medesima densità delle piante, e precisamente a quelle della parcella in cui il numero delle piante

attecchite risultò maggiore. Tale linea di condotta si è ritenuta opportuna in considerazione che la densità di semina adottata negli anni sperimentali fu assai piccola (da 3 a 5 piante per mq.).

Anno 1936. – Varietà « Nostrano dell'Isola ». Semina 25/V. Raccolto 6/X (allegati 26 e 27). – Numero delle parcelle sperimentali cinque: una asciutta e le altre irrigate due volte (una all'infiorescenza e una dopo) con volumi di adacquamenti diversi (1200-1800-2700 mc./ett.).

Si ebbero le seguenti produzioni:

Parcella asciutta	q.li/ett.	39,9
Parcella irrigata con 2 × 1200 mc./ett. . . .	q.li/ett.	62,7
Parcella irrigata con 2 × 1800 mc./ett. (media di due parcelle	q.li/ett.	58,2
Parcella irrigata con 2 × 2700 mc./ett. . . .	q.li/ett.	57,5

La piovosità fu:

Nel I periodo moltissima (1684 mc./ett.);
Nel II periodo poca (1026 mc./ett.);
Nel III periodo pochissima (132 mc./ett.);
Nel IV periodo pochissima (80 mc./ett.).

Si direbbe potersene desumere:

che, con poca piovosità nel II periodo e pochissima nel III, aumentando da 1200 a 2700 mc./ett. il volume di adacquamento non si ha un aumento di produzione; si direbbe anzi che la produzione diminuisce;

che nelle condizioni di questa annata l'incremento produttivo dovuto all'irrigazione è del 48 %.

Anno 1939: Marcallo. Varietà « Marano Vicentino ». Semina 10/VI. Raccolto 14/X (allegati 28 e 29). – Numero delle parcelle sperimentali cinque: una asciutta, una irrigata una sola volta alla infiorescenza con adacquamento di 1400 mc./ett. e tre irrigate due volte (una all'infiorescenza e una dopo) con volumi di adacquamenti diversi (500-1000-1300 mc./ett.).

Si ebbero le seguenti produzioni:

Parcella asciutta	q.li/ett.	26,8	
Parcella irrigata con 1 × 1400 . . .	q.li/ett.	28,5	
Parcella irrigata con 2 × 500 . . .	q.li/ett.	35,5	media 32,8
Parcella irrigata con 1 × 1000 . . .	q.li/ett.	30,0	
Parcella irrigata con 2 × 1300 . . .	q.li/ett.	33,0	

La piovosità fu:

Nel I periodo normale (912 mc./ett.);
Nel II periodo pochissima (224 mc./ett.);
Nel III periodo poca (398 mc./ett.);
Nel IV periodo moltissima (956 mc./ett.).

Si direbbe potersene desumere:

che quando piove in quantità poco meno del normale nel terzo periodo (398 in confronto a 500 mc./ett.) e moltissimo nel quarto periodo, subito dopo il secondo adacquamento, questo riesce dannoso, con poca differenza di prodotto variando il volume di adacquamento da 500 a 1300 mc./ett.

che nelle condizioni di questa annata il maggiore incremento produttivo, risultato del 43 %, si ha con un solo adacquamento all'inizio dell'infiorescenza.

Anno 1940: Marcallo. Varietà «Nostrano dell'Isola». Semina 30/IV. Raccolto 30/IX (allegati 30 e 31). – Numero delle parcelle sperimentali sette: due asciutte, 3 irrigate, una volta alla infiorescenza con volume di adacquamento di 1100 mc./ett. e due irrigate due volte (una all'infiorescenza e una dopo) con volume di ciascun adacquamento di 1100 mc/ett.

Si ebbero le seguenti produzioni:

Parcelle asciutte (media di due parcelle)	q.li/ett.	40,0
Parcelle irrigate con 1 × 1100 mc./ett. (media di tre parcelle	q.li/ett.	48,7
Parcelle irrigate con 2 × 1100 mc./ett. (media di due parcelle	q.li/ett.	51,2

La piovosità fu:

Nel I periodo moltissima (1524 mc./ett.);
Nel II periodo moltissima (3558 mc./ett.);
Nel III periodo pochissima (42 mc./ett.);
Nel IV periodo pochissima (118 mc./ett.).

Si direbbe potersene desumere:

che, quando piove moltissimo nei primi due periodi, anche se piove pochissimo nel quarto periodo il secondo adacquamento non giova;

che anche se piove moltissimo nel secondo periodo, quando piove pochissimo nel terzo, l'adacquamento all'infiorescenza è assai utile;

che nelle condizioni di questa annata l'incremento produttivo dovuto alla irrigazione è del 28 %.

Anno 1940: Marcallo. Varietà «Marano Vicentino». Semina il 24/V. Raccolto 19/X (allegati 32 e 33). Numero delle parcelle sperimentali otto: tre asciutte, due irrigate una volta alla infiorescenza con volume di adacquamento di 1100 mc./ett. e tre

irrigate due volte, una all'infiorescenza e una dopo, con volume di adacquamento di 1100 mc./ett.

Si ebbero le seguenti produzioni:

Parcelle asciutte (medie di tre parcelle)	q.li/ett. 29,4
Parcelle irrigate con 1 × 1100 mc./ett. (media di due parcelle).	q.li/ett. 41,6
Parcelle irrigate con 2 × 1100 mc./ett. (media di tre parcelle).	q.li/ett. 40,5

La piovosità fu:

Nel I periodo molta (1166 mc./ett.);
Nel II periodo moltissima (2456 mc./ett.);
Nel III periodo pochissima (136 mc./ett.);
Nel IV periodo pochissima (52 mc./ett.).

Le conclusioni desumibili sono analoghe a quelle emerse dall'esperienza precedente svoltasi nello stesso campo e nella stessa annata, differendo soltanto le varietà del granoturco seminato e l'epoca della semina. L'unica differenza verificatasi nei risultati è che lo incremento produttivo dovuto all'irrigazione risultò qui del 41 %.

Anno 1943: Garagiola I. Varietà «Marano Vicentino». Semina 4/VI. Raccolto 27/IX (allegati 34 e 35). – Numero delle parcelle sperimentali cinque: una asciutta, due irrigate una volta all'infiorescenza con volumi di adacquamenti intorno a 200 mc./ett. e due irrigate due volte, una all'infiorescenza e una dopo, con volumi di adacquamento uno di 2000 e uno di 1500 mc./ett.

Si ebbero le seguenti produzioni:

Parcella asciutta	q.li/ett. 16,8
Parcelle irrigate con 1 × 2000 mc./ett. (media di due parcelle)	q.li/ett. 23,6
Parcelle irrigate con 1 × 2000 e 1 × 1500 mc./ett. (media di due parcelle)	q.li/ett. 32,6

La piovosità fu:

Nel I periodo pochissima (209 mc./ett.);
Nel II periodo pochissima (349 mc./ett.);
Nel III periodo pochissima (66 mc./ett.);
Nel IV periodo pochissima (0 mc./ett.).

Si direbbe potersene desumere:

che quando piove pochissimo nel quarto periodo, essendo piovuto anche nel secondo periodo (annate eccezionalmente siccitose), il secondo adacqua-mento è assai utile;

che nelle condizioni di questa annata l'incremento produttivo dovuto alla irrigazione è del 40 % con un solo adacquamento all'infiorescenza e del 94 % con due adacquamenti;

che nelle annate così siccitose il volume di adacquamento necessario risulta notevolmente maggiore del normale aggirandosi intorno a 200 mc./ett.

Confrontando fra di loro i risultati ottenuti nelle diverse annate sperimentali (allegati 36 e 37) si osserva:

che negli anni 1936 e 1940 la piovosità fu analoga nei periodi I, III e IV ma fu differente, e di assai, nel secondo periodo essendosi avuti 1026 mc./ett. nel 1936 e 3558 nel 1940. In tali condizioni, essendo eguale la varietà del granoturco (« Nostrano dell'Isola »), si ebbe quindi identica produzione nella parcella asciutta mentre nella parcella irrigata due volte si ebbe un raccolto assai minore dell'anno 1940. Si direbbe quindi che quando piove moltissimo nel secondo periodo l'irrigazione deve essere successivamente fatta con molta parsimonia. Difatti si rileva che nelle varietà « Marano Vicentino », coltivata anch'essa nel 1940 a Marcallo, la quale essendo stata seminata più tardi ebbe nel secondo periodo una quantità di pioggia sensibilmente meno abbondante della varietà « Nostrano dell'Isola » (mc./ett. 2456), l'incremento produttivo dovuto all'irrigazione fu proporzionalmente maggiore (intorno al 40 % contro il 25 %*;

che tutte le annate sperimentate ad eccezione del 1939 furono caratterizzate da pochissima pioggia sia nel terzo che nel quarto periodo ed è perciò mancato finora ogni elemento di valutazione sulla quantità di pioggia da ritenersi sufficiente per rendere superflua o dannosa l'irrigazione in questi periodi.

RIASSUNTO

Riepilogando e in sintesi, dalla sperimentazione finora eseguita sembra potersi concludere:

1) che, comunque piova nel primo, nel secondo e nel quarto periodo, quando piove meno di 400 mc./ett. nel terzo periodo, l'adacquamento all'inizio dell'infiorescenza maschile è sempre utile;

2) che il secondo adacquamento dopo l'infiorescenza riesce utile solamente nelle annate eccezionalmente e persistentemente siccitose e può riuscire dannoso qualora si verifichino abbondanti precipitazioni subito dopo l'irrigazione;

3) che salvo annate eccezionalmente siccitose il volume dell'adacquamento all'infiorescenza non deve essere maggiore di 1100 mc./ett.;

---

* È però da tener presente che la piovosità di 3558 mc./ett. è nel secondo periodo assai rara e che i 2546 mc./ett. risultano superati solamente in 3 anni nel trentennio 1914-1943.

4) che quando nel terzo periodo piova meno di 400 mc./ett. (il che capita in 14 anni su 30) l'incremento produttivo dovuto alla irrigazione è fra il 40 e il 50 % rispetto al raccolto asciutto;

l'incremento risulta molto maggiore delle annate in cui piova assai poco anche nel secondo periodo (il che capita però assai di rado);

5) rimangono da accertare: l'eventuale utilità di eseguire adacquamenti nel primo e nel secondo periodo quando essi siano siccitosi, e la quantità limite di piovosità durante il terzo periodo oltre la quale l'adacquamento all'inizio della infiorescenza riesca superfluo o dannoso.

Allo stato attuale della sperimentazione si ritiene di poter consigliare:

1) all'inizio della emissione delle infiorescenze maschili, a meno che nella precedente quindicina non si siano verificate abbondanti pioggie (1100 mc./ett.), praticare un adacquamento con volume intorno a 1100 mc./ett.;

2) successivamente, se il secondo periodo è stato eccezionalmente siccitoso (meno di 500 mc./ett., il che capita in due anni su 30), praticare un secondo modesto adacquamento circa 10 giorni dopo il primo (intorno a 600 mc./ett.), ed eventualmente, se la siccità dovesse ulteriormente prolungarsi, praticare anche un terzo adacquamento di circa 600 mc./ett., dopo altri 10 giorni: con ciò si eviterà il pericolo che sopravvenienti abbondanti pioggie possano pregiudicare la produzione per eccesso di umidità.

La portata continua di cui si deve disporre nel canale, nel punto di consegna sul campo per l'irrigazione del granoturco risulterebbe perciò:

a) dal 15 al 25 luglio di $\frac{1100 \times 1000}{10 \times 86400} = 1{,}3$ l./s./ett. circa;

b) dal 26/7 al 5 agosto di $\frac{600 \times 1000}{10 \times 86400} = 0{,}7$ l./s./ett. circa;

c) dal 6 al 15 agosto di $\frac{600 \times 1000}{10 \times 86400} = 0{,}7$ l./s./ett. circa.

SUMMARY

OBSERVATIONS ON THE VILLORESI CANAL AREA

by Manlio Bertè

The author after studying the water requirements of corn in the area surrounding the Villoresi canal suggests the following practises: —

(1) When the tassel appears irrigate with about 1100 mc/ha, unless in the previous fortnight it has abundantly rained (1100 mc/ha.);

(2) If the second period has been exceptionally dry (less than 500 mc/ha, which happens twice every 30 years) irrigate moderately (600 mc/ha) after about 10 days from the first irrigation and eventually, if the draught continues, irrigate a third time (600 mc/ha) again after 10 days. This will avoid damage to the crop by excess of humidity in the case of late heavy rainfall.

The continous carrying capacity of the canal for the irrigation of corn ought thus to be: —

(a) from 15th to 25th July = about 1,3 l/sec/ha.
(b) from 26th/7 to 5th August = about 0,7 l/sec/ha.
(c) from 6th to 15th August = about 0,7 l/sec/ha.

Ricevuto il 2 giugno 1948.

ALLEGATI

Valori mensili delle variabili del clima di Milano desunti dalle rilevazioni secolari dell'Osservatorio di Brera

	Temperatura aria in gradi centigradi	Pressione barometrica in mm. di mercurio	Vento		Insolazione	Umidità relativa dell'aria in %	Precipitazione	
			Direz. domin.	Forza km./ora			Quantità in mm.	Frequenza
Gennaio	0,5	750.6	W	4,8	99	81,4	60,2	7,0
Febbraio	3,2	749.4	W	5,4	121	74,3	60,3	6,5
Marzo	7,5	747.0	SE	6,9	146	66,0	74,7	8,7
Aprile	12,2	747,1	SE	7,3	159	61,9	93,0	60,7
Maggio	16,9	747,0	SW	7,0	188	61,6	104,1	11,6
Giugno	21,1	747,9	SW	7,1	221	59,9	82,9	9,9
Luglio	23,4	747,9	SE	7,0	361	57,9	74,7	7,8
Agosto	22,0	748,2	SE	6,9	243	60,9	85,5	7,7
Settembre	18,4	749,1	SE	5,6	182	68,7	91,2	8,0
Ottobre	12,6	749.0	SE	5,1	121	75,9	128,1	10,6
Novembre	6,3	749,0	W	5,1	85	80,2	107,2	10,1
Dicembre	2,0	749,8	W	5,1	81	82,7	76,6	8,6
					2007		1038,5	107,2

Temperature in gradi centigradi del
Valori massimi e minimi assoluti nei singoli mesi

Mese	Massima assoluta								Minima assoluta							
	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
Gennaio	13 6	12.0	15,0	11.2	11,0	10,0	13,0	15.4	8,0	- 6.3	-12,0	-13,1	-12,1	-15,0	-10,0	-13,4
Febbraio	10.8	16 3	15 2	17.1	13,2	12.2	10.4	22,0	- 4,1	- 3,1	- 5,0	-11.0	-14,0	-12,0	- 4,0	
Marzo	19,0	18,2	25 2	17,2	20,0	20,2	20,0	22,3	0,5	- 2,1	- 4,0	- 6,0	- 4,2	- 3,0	- 1,2	- 3,4
Aprile	22.1	22.4	23 4	24,4	26,2	23.1	22,0	26,3	0,6	0.1	- 4.0	2,2	- 1.3	- 1.0	1,0	- 0,3
Maggio	26,8	31,0	27.0	26,2	30,0	26,1	30,2	31,0	6,7	7,0	1,2	4,2	2,0	5,0	- 0,1	4,3
Giugno	32,0	34,3	34,0	31,0	31,0	34,3	33,2	34,0	6,0	10,3	11,0	10,2	9,1	8,2	6,3	8,0
Luglio	33,0	33,4	33,0	33,4	33,3	32,4	34,1	35,2	13,0	12,2	11,0	10,0	9,3	10,1	12,0	8,4
Agosto	32,0	33,0	34,1	34,0	34,1	31,1	33,3	37,0	11,5	11,1	10,0	13,2	8,4	10,1	10,2	8,2
Settembre	31,2	30.0	28,0	31,4	32,3	28,4	32,3	31,3	2,0	5,3	7,4	6,0	7,4	6.3	7,1	10,1
Ottobre	20,0	22.0	23,4	21,0	23,1	25,1	29,4	29,0	0,2	2,3	0,4	- 2,0	0,0	- 4,4	3,4	3,2
Novembre	12,7	20,2	22 4	17,0	19,1	16,2	23,2	17,1	- 3,0	- 3,2	- 2,0	- 3,3	- 3,1	- 1,2	- 4,1	- 5,0
Dicembre	15,3	12.0	14,3	12.4	11,0	13,0	16.0	14,0	- 7,0	- 7,2	-18,4	-11,0	-13,3	-11,2	-12,1	- 6,1

Note. – Le rilevazioni furono eseguite con termometri a lettura diretta a massima e minima. con la massima e la minima alle ore 19 e dividendo per 4. – La temperatura media mensile e la media

Temperature medie mensili in gradi centigradi dell'aria,

Mese	1936					1937					1938					1939				
	Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua
		0,20	0,75	1,00			0,20	0,75	1,00			0,20	0,75	1,00			0,20	0,75	1,00	
Gennaio	5,1	3,1	3,8	4,2		0,1	0,7	2,5	3,6		0,5	0,6	1.4	2,2		1,6	1,0	2,8	3,6	
Febbr.	4,2	3,0	3,7	4,0		4,6	3,1	3,4	3,7		3,5	1,6	2,4	2,8		3,3	—	—	—	
Marzo	9,5	7,6	6,9	6,8		6,6	5 7	5,7	5,8		11,5	7,7	7,1	6,8		5,3	4,5	5,8	6.0	
Aprile	10,9	10,8	10,6	10,7		12,2	11,8	10,8	10,2		11,9	10,4	11,3	11,1		12,9	13,5	12,4	10,6	11,7
Maggio	16,7	17,0	15,1	14,9		18,6	17,9	15,8	14,8		14,8	14,9	14,1	13,8	13,5	14,0	14,0	14,1	13,2	12,2
Giugno	19,8	20,8	19,1	15,4		22,0	22,8	21,2	20,4	19,9	22,3	22,2	19,9	19,1	18,1	20,5	21,0	20,4	17,9	16,7
Luglio	22.4	23,5	22,2	15,7		23,6	24,4	23,4	22,6	22,6	23,5	24,4	23,3	23,0	20,8	22,8	23,6	23,8	21,5	19,9
Agosto	22,2	23,0	22,4	15,8		22,6	23,3	23,4	23,2	23,6	22,2	23,6	23,6	23,1	22,3	22,4	22,9	25,5	22,1	19,7
Settem.	17,8	18,6	19,8	13,8		17,8	18,7	20,3	20,7	21,1	17,7	18,8	19,7	20,3	19,1	17,7	18.4	19,8	20,2	20,4
Ottobre	8,8	9,6	13,3	17,7		12,4	12,8	15.1	15.8		13,2	14,3	16,3	17,1		11,5	—	—	—	
Novem.	5.3	5.7	8,1	—		6,5	7,0	10,2	11,3		7,0	7,8	10 8	11,9		7,3	7,1	8,7	10,7	
Dicem.	2,8	2,1	4,9	—		1,1	2,1	5,1	6,2		0,5	3,2	6,6	7,6		1,8	2,5	4,3	6,7	

Note. – Le temperature medie dell'aria furono desunte dell'allegato 3. – Le temperature medie metri tipo Salmoiraghi. – Le temperature medie mensili dell'acqua sono la media aritmetica delle

AMPO DI MARCALLO

ALLEGATO 2

'aria durante l'ottennio 1936-1943
ell'anno. Escursioni mensili. Valori medi mensili

Escursione								Media mensile								Media normale Brera
1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	
12,0	18,3	27,0	23 4	23,1	25,0	23,0	28,8	5,1	– 0,1	– 0,5	1,6	– 1,7	– 0,7	– 1,3	1,9	0,5
14,9	19,4	20,2	22,5	24,2	26 2	22 4	26,0	4,2	4,6	3,5	4 3	1,5	1,6	1,1	4.7	3,2
18,5	20,3	29,2	23,2	24,2	23 2	21,2	25,7	9,5	6,6	11,5	5 3	7.4	7,8	8,9	8,0	7,5
21,5	21,4	27,4	22 2	27.5	24,1	22,0	26,6	10,9	12,2	11,9	12,9	12,2	10,9	11,7	13,3	12,2
20,1	24,0	25,8	22,0	28,0	21,1	30,3	26,7	16,7	18,6	14 8	14,0	16,9	13,9	16,8	17,2	16,9
26,0	24,0	23,0	20,8	21,9	26,1	26,9	26,0	19,8	22,0	22,3	20,5	19,6	20,8	21,2	20,9	21,1
20,0	21,2	22,0	23,4	24,0	22 3	22,1	26,8	22,4	23 6	23.5	22 8	22.7	22 8	23 2	22,9	23.4
20,5	21,9	24,1	20,8	25 7	21,0	23,1	28,8	22,2	22,6	22,2	22 4	22,5	21,3	22,1	24,0	22,0
29,2	23,7	20,6	25 4	24,9	22,1	25,2	21,2	17,8	17,8	17.7	17.7	19,3	17.3	20,2	19,9	18,4
19,8	19,7	23,0	23,0	25,1	29,5	26,0	25.8	8,8	12,4	13.2	11,5	12,5	11,3	14,9	15,1	12,6
15,7	23,4	24,4	24,4	20,3	22,2	17,4	27,3	5,3	6,5	7,0	7.3	7.4	5,9	6,7	5,6	6,3
22,3	19,2	32,7	23,4	24,3	24,2	18,1	20,3	2,8	1,1	0,5	1,8	– 1,4	1,7	5,8	3,7	2,0

- Le temperature medie giornaliere furono ricavate sommando la massima + la minima alle ore 8
ritmetica delle temperature medie giornaliere.

ALLEGATO 3

CAMPO DI MARCALLO

del suolo e dell'acqua durante l'ottennio 1936-1943

1940					1941					1942					1943					Temperatura
Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua	Aria	Suolo a m.			Acqua	aria media normale Brera
	0,20	0,50	1,00			0,20	0,50	1,00			0,20	0,50	1,00			0,20	0,50	1,00		
1,7	1,4	0,2	2,8		0,7	0,3	1,9	2,3		1,3	1,1	1,9	2,7		1,9	0,1	2.7	3,8		0,5
1,5	0,0	0,5	1,6		1,6	0,6	2 8	2.3		1,1	0,3	1,7	1,7		4,7	1,9	4,6	4.0		3,2
7.4	5.4	5,9	5 2		7.8	5,2	7,2	5.3		8,9	6.4	8,0	5,1		8,0	6.4	8,7	6.9		7,5
12.2	11,1	11,1	9,6	10,6	10,9	10,0	11,8	9.4		11,7	11.1	12,8	10,3		13.3	12,0	13,6	11,1		12,2
16,9	16,7	17,1	14,8	13,9	13,9	13,5	15.4	12,7		16,8	15,9	17,1	13,8		17,2	17,2	18,4	15,0	14,9	16.9
19,6	20,3	21,0	18 4		20,8	20,2	21.4	17,0		21,2	21,0	22,8	18,8	18,8	20,9	21,5	23,1	19,4	13,6	21,1
22,7	22,5	23,5	20.5	20,1	22 8	23,5	25,1	21.2	21,2	23,2	23,2	25,8	22.3	19,9	22,9	24,1	26,1	22,9	22,6	23,4
22.5	22 8	24 2	22,0	20,7	21.3	22,0	25,1	22,5	22,0	22,1	22 3	25 3	22 9	22,2	24,0	24.5	27 6	25,2	25.4	22,0
19,3	18,7	21,7	20,5	—	17.3	17,9	22,0	20,9	20,2	20,2	20,3	23.5	21,1	23,1	19,9	20,3	23,2	22,2	13,0	18,4
12,5	13,3	15,8	16.3		11.3	11,6	15,9	16.2		14,9	13,9	17,2	17 6		15,1	15.3	18.5	18.3		12,6
7,4	6,7	10,7	11,5		5,9	5.8	9,4	10,0		6,7	5,8	10,2	12.3		5,6	7,0	11,8	12.7		6.3
1,4	0,9	3.3	5,4		1.7	0,8	1,5	2.9		5,8	2,3	5,6	6,8		3.7	3,9	7,2	8,0		2,0

mensili del suono sono la media aritmetica di quelle rilevate giornalmente alle ore 8 con geotermo-
temperature rilevate all'inizio delle irrigazioni praticate in ogni mese.

Frequenze mensili dei giorni di pioggia e altezze totali

Mese	1936		1937		1938		1939	
	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.
Gennaio . . .	15	124,2	9	48,0	4	10,4	15	126,0
Febbraio . . .	11	91,8	6	39,7	2	18,2	3	83,8
Marzo	8	124,2	16	169,4	0	0,0	3	8,0
Aprile	16	173,6	8	111,6	2	13,6	8	74,4
Maggio	14	109,4	12	70,0	8	143,2	16	185,2
Giugno	11	128,6	10	83,7	8	123,8	7	69,6
Luglio	5	60,2	5	55,0	5	61,8	5	38,8
Agosto	3	9,2	8	126,8	5	107,0	11	126,0
Settembre . .	9	143,2	12	130,8	8	123,4	6	210,2
Ottobre . . .	4	25,6	10	159,4	9	40,4	14	94,8
Novembre . .	4	63,2	9	141,2	5	62,0	6	85,0
Dicembre . . .	4	46,0	4	28,4	8	41,0	9	75,2
	104	1099,2	109	1164,0	64	744,8	103	1177,0

Note. – Le rilevazioni furono eseguite con pluviografo tipo Magistrato alle acque. – Nella

Umidità percentuale dell'aria, pressione barome

Mese	Umidità percentuale dell'aria									Pressione			
	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media normale Brera	1936	1937	1938	1939
Gennaio . .	90,6	—	80,9	81,0	85,0	82,0	86,0	89,0	81.4	758,5	765,2	762.9	746,2
Febbraio .	77,1	—	76,0	77,0	81,0	72,0	61,0	83,0	74.3	755.0	757.0	767.3	759,6
Marzo . . .	76,6	—	68,0	64,0	67,3	61,0	73,0	77,0	66,0	758,7	754,7	768,0	753,8
Aprile . . .	74,0	—	59,8	74,4	67,8	60,0	—	68,9	61,9	756,1	757,4	762,3	753,7
Maggio . .	71,0	—	70,5	79,0	67,8	—	—	72.5	61,6	756,6	762,3	759,3	751,0
Giugno . .	73,6	—	70,5	68,2	71,1	—	59,4	70,7	59,9	759,3	760,2	762,4	751,9
Luglio . . .	74,0	68,8	68,5	65,0	69,0	—	68,0	74,0	57.9	759.3	760,1	760.8	753.0
Agosto . .	74,0	75,0	72,4	74,5	68,7	—	78,0	76,0	60,9	761.7	760,0	758,8	752,5
Settembre .	78,8	81,0	78,7	75,8	71,1	80,0	85,0	85,0	68,7	762,2	760,2	762,9	753,8
Ottobre . .	77,5	84,0	84,8	77,0	73,0	81,0	87,0	88,0	75,9	761,6	762,3	762,4	753,5
Novembre .	85,5	79,9	85,3	77,0	79,0	87,5	86,0	87,0	80,2	762,6	760,7	751,4	758,7
Dicembre .	84,0	84,0	82,7	84,0	62,5	82,5	94,0	90,0	82,7	767.7	759,1	746,7	753,8

Allegato 4

CAMPO DI MARCALLO

mensili dell'acqua piovuta durante l'ottennio 1936-1943

1940		1941		1942		1943		Media normale a Brera	
Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.	Frequenza giorni	Quantità mm.
2	4,2	11	128,6	3	14,6	8	31,0	7,0	60,2
6	26,8	14	111,0	7	58,2	6	27,8	6,5	60,3
4	45,2	7	83,8	10	71,4	3	52,2	8,7	74,7
7	40,2	10	165,2	13	108,4	2	31,0	10,7	93,0
10	230,4	14	223.4	5	24.4	7	114.2	11,6	104,1
13	161,0	8	147,4	5	31,8	4	35,8	9.9	82,9
5	85,4	5	98,4	5	112,6	3	37,6	7,8	74,7
5	18,6	5	31,8	4	20,2	6	47,2	7,7	85.5
4	43,4	2	64,4	10	91,0	13	114,2	8,0	91,2
16	169,0	7	38,8	5	11,0	7	56,6	10,6	128,1
9	67,2	9	90,6	3	25,0	6	33,0	10,1	107,2
—	0,8	—	2,0	8	113,0	11	94.2	8,6	76 6
81	892,6	92	1185,4	78	681,6	76	674,8	107.2	1038 5

determinazione delle frequenze furono trascurati i giorni nei quali la pioggia fu inferiore a mm. 1.

Allegato 5

CAMPO DI MARCALLO

trica e ore di insolazione degli anni dal 1936 al 1943

barometrica					Ore di insolazione								
1940	1941	1942	1943	Media normale Brera	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media normale Brera
757,8	756,2	760,3	771,0	750,6	37	35	66	80	51	26	42	76	99
758,1	755,1	758,7	773 7	749,6	85	141	115	149	88	78	61	151	121
759,9	757,1	760,2	770,1	747,0	110	101	229	169	171	157	108	156	146
754,6	754,2	758,3	779.4	746,1	109	213	238	153	206	139	138	226	159
751,9	754,5	757,6	767,0	747,0	202	227	193	112	234	200	227	244	188
752,9	755,0	757,1	766,6	747,9	257	255	291	242	232	270	268	271	221
753.3	754,5	756.4	764 6	747 9	270	312	360	305	282	268	302	296	261
754.6	754,2	757.6	765,1	748,2	263	240	261	218	288	256	273	280	243
755 2	758,8	758,0	766,2	749,1	141	122	155	166	134	229	190	162	182
754,0	758,6	760,0	768,4	749,0	161	83	102	97	71	129	192	114	121
756,7	761,1	766,1	768,6	749,0	63	96	60	64	79	40	117	98	85
761,0	764,3	775,0	—	749,8	69	46	53	41	82	134	36	97	81
					1767	1872	2123	1797	1968	1926	1954	2171	2007

Quote della falda freatica nei giorni 1 e

Data	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
1 gennaio	144,66	143,29	143,25	142,96	142,76	142,73	143,11	142,86
15 gennaio	144,36	142,86	142,80	142,57	142,29	142,39	142,64	142,43
1 febbraio	144,05	142,41	142,32	142,71	141,80	142,04	142,13	141,92
15 febbraio	143,72	142,24	141,98	142,29	141,26	141,89	141,77	141,72
1 marzo	143,44	141,98	141,67	142,11	141,20	142,03	141,44	141,41
15 marzo	143,36	141,71	141,40	141,90	140,90	141,82	141,27	141,12
1 aprile	143,25	141,88	141,06	141,56	141,05	141,47	140,96	140,77
15 aprile	142,91	142,05	140,91	141,28	140,77	141,58	140,74	140,67
1 maggio	143,84	143,10	140,75	142,11	141,68	142,38	140,68	141,57
15 maggio	144,68	144,05	141,02	143,48	143,33	143,42	141,31	142,88
1 giugno	145,63	144,97	142,25	144,62	144,04	145,54	142,67	144,09
15 giugno	146,98	145,61	143,57	145,33	145,28	146,18	143,85	145,19

Quote minime e massime

Anno	Minima	
	Data	Quota
1936	14 aprile	142,79
1937	14 marzo	141,73
1938	2 maggio	140,75
1939	17 aprile	141,25
1940	18 aprile	140,76
1941	7 aprile	141,37
1942	28 aprile	140,52
1943	15 aprile	140,67

Nota. – Le quote del livello freatico furono ricavate dai grafici dell'idrometrografico istal campo di Marcallo è di m. 148,37.

15 di ogni mese dell'ottennio 1936-1943

Data	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943
1 luglio	146,41	146,04	145,20	146,02	146,19	146,44	144,99	145,98
15 luglio	146,65	146,14	145,85	146,15	146,62	146,91	145,73	146,37
1 agosto	146,90	146,32	146,54	146,24	146,69	146,86	146,18	146,34
15 agosto	146,82	146,52	146,83	146,28	146,82	146,78	146,31	146,18
1 settembre	146,73	146,38	146,85	146,40	146,67	146,74	146,34	145,11
15 settembre	146,62	146,16	146,17	146,42	146,45	146,72	146,21	145,12
1 ottobre	146,38	145,89	146,19	145,71	145,97	146,32	145,94	144,75
15 ottobre	145,96	145,49	145,30	145,25	145,51	145,93	145,36	144,15
1 novembre	145,38	145,04	145,23	144,65	144,98	145,31	144,72	143,13
15 novembre	144,90	144,98	144,67	144,41	144,44	144,87	144,22	142,10
1 dicembre	144,33	144,37	144,01	143,77	143,95	144,29	143,60	142,55
15 dicembre	143,81	143,83	143,53	143,19	143,38	143,74	143,18	142,62

annuali. – Escursioni annuali

Massima		Escursione
Data	Quota	
28 agosto	147,00	4,21
21 agosto	146,61	4,90
17 agosto	147,09	6,34
25 agosto	146,71	5,46
27 agosto	146,98	6,28
28 luglio	147,03	5,71
27 agosto	146,68	6,16
12 luglio	146,56	5,89

lato nel pozzo assumendo come quota la media delle 24 ore. – La quota media nel terreno del

Quantità di pioggia cadute in mc./ettaro negli anni dal

Periodi	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926
Per il prato di 1° impianto													
1° aprile–25 giugno	2311	3073	2180	2887	3842	926	2631	1448	1910	2439	2044	1828	2634
26 giugno–31 luglio	1039	721	745	834	1097	1401	824	1133	1026	317	833	538	633
1° agosto–15 settembre	1257	1404	1065	1224	351	688	829	699	907	344	786	907	1232
	4607	5198	3990	4935	5290	3015	4284	3280	3843	3100	3713	3273	4499
Per il prato vecchio Maggengo													
1° marzo–20 aprile	1298	526	3098	1466	2510	1364	2261	562	1410	998	1411	1209	750
21 aprile–20 maggio	443	1607	518	1114	1324	254	344	385	344	1147	163	1070	1655
	1741	2133	3616	2580	3834	1618	2605	947	1754	2145	1574	2279	2405
Agostano													
21 maggio–10 luglio	1829	1722	1436	1883	1780	780	1672	1590	1824	720	1574	749	1302
Terzuolo													
11 luglio–25 agosto	1357	1193	815	848	704	799	917	614	439	466	1182	883	844
Quartirolo													
26 agosto–15 settembre	586	80	760	668	226	560	96	300	859	0	203	202	598
16 settembre–31 ottobre	2488	1399	1910	884	2798	1401	2665	40	1903	568	1477	815	733
	3074	1479	2670	1552	3024	1961	2761	340	2762	568	1680	1017	1331
Per il granoturco da granella													
16 aprile–15 maggio	567	1385	523	804	1447	99	524	512	318	1164	223	977	1520
16 maggio–5 luglio	1834	1922	1436	2162	1538	831	1657	755	1884	725	1416	685	1064
6 luglio–5 agosto	700	359	510	574	863	829	279	1071	435	122	820	335	978
6 agosto–20 agosto	633	856	305	302	92	77	248	325	0	25	495	69	289
21 agosto–30 settembre	620	822	1636	671	691	1057	1763	403	1420	712	375	1132	658
	4354	5344	4410	4513	4631	2893	4471	3066	4087	2748	3339	3198	4509

1914 al 1943 rilevate all'Osservatorio di Milano-Brera

1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	Media secolare	Mediano del trent. 1914-1943
1747	1510	2212	3374	2653	2666	2516	2435	2709	4320	2480	2351	2661	4004	4502	1391	2420	2662	2460
952	31	374	403	228	1535	150	1424	207	531	872	484	117	560	1357	1147	493	885	730
209	540	1252	2369	1017	161	496	2137	1085	551	2965	3063	2948	794	389	524	672	1311	870
2908	2081	3828	6146	3898	4362	3162	5996	4061	5402	6317	5898	5726	5358	6248	3062	3585	4858	4060
1249	1555	790	2418	1258	1077	1134	1584	425	2338	2609	33	180	496	1634	893	524	1367	1250
749	926	1129	1291	1361	778	662	759	1376	985	623	972	1902	1602	1481	810	1819	982	950
1998	2481	1919	3709	2619	1855	1796	2343	1801	3323	3322	1005	2082	2008	3115	1703	2343	2349	2200
1393	99	580	865	838	1906	1650	1626	1221	2490	1177	1657	717	2767	2090	1168	1086	1440	1500
648	75	1386	1635	711	1251	226	1878	910	705	2028	1423	1005	551	1726	683	46	1196	845
113	492	0	1005	306	54	314	1358	180	184	1569	1912	1989	386	20	107	634	621	310
647	1517	1115	761	1108	762	2049	307	2328	1334	2229	997	1157	1573	1217	1400	1361	1737	1350
760	3009	1115	1766	1414	816	2363	1665	2508	1518	3798	2909	3146	1959	1237	1507	1995	2358	1660
667	625	1050	1357	1564	841	921	747	1042	1331	424	116	1605	1125	1040	864	1819	969	890
1443	459	576	865	1228	1693	1655	1668	1721	2731	1367	2525	1014	3199	2560	697	942	1485	1400
584	27	406	1044	68	1451	44	1140	193	359	1205	294	188	240	1357	982	152	765	470
43	48	824	591	194	0	164	323	243	227	833	564	184	410	369	89	0	414	245
492	1448	259	1335	800	391	808	1877	839	1304	2327	2984	2662	388	528	986	1335	1215	830
3229	2607	3115	5192	3854	4376	3592	5755	4038	5952	6156	6383	5653	5363	4854	3618	4348	4849	3875

Anno 1936: prato di primo impianto. – Parcelle da 1 a 11

Data della semina del prato . .	14 marzo
Data della mietitura del frumento	22 giugno
Data del taglio delle stoppie grasse	18 luglio
Data del taglio dell'erba	8–14 sett. *
Data della prima irrigazione . .	30 lug'io
Data dell'ultima irrigazione . . .	4 sett.

Note

* L'erba fu falciata l'8 settembre e affienata prematuramente il 10 settembre nelle parcelle 5–6 e 7; nelle altre parcelle fu falciata fra il 10 e il 14 settembre e affienata il 23 dopo abbondanti pioggie.

Pioggia caduta in mc./ett.

		Mediane
I – Da 15 giorni prima della semina del prato alla mietitura del frumento	5124	2870
II – Dalla mietitura del frumento al taglio delle stoppie grasse	894	730
III – Dal taglio delle stoppie al taglio dell'erba	408	870

Numero distintivo delle parcelle	Irrigazione							Raccolti in q.li/ett.		
	Numero adacquam.		Volume d'acqua in mc. ett.			Intervallo in giorni	Data degli adacquamenti	frumento	stoppie essiccate	fieno
	sulle stoppie	sulla erba	per ogni adacquam.	sulle stoppie	sulla erba					
1	0	6	600	0	3600	7	30/7–6/8–13/8–20/8–27/8–3/9	27,5	47,8	22,2
2	0	6	820	0	4920	7		29,4	51,0	26,0
3	0	6	1030	0	6180	7	30/7–6/8–13/8–20/8–27/8–3/9	31,9	50,0	25,8
4	0	6	1210	0	7260	7		31,0	49,5	25,0
							Medie . . .	30,8	50,2	25,6
5	0	5	1000	0	5250	9		29,5	48,5	46,1
6	0	5	1320	0	6600	9	30/7–8/8–17/8–26/8–4/9	29,0	48,8	46,2
7	0	5	1550	0	7750	9		29,0	49,0	35,5
							Medie . . .	29,2	48,8	42,6
8	0	4	1280	0	5120	11		30,8	46,5	20,5
9	0	4	1610	0	6440	11	30/7–10/8–21/8–1/9	29,8	49,0	22,0
10	0	4	1900	0	7600	11		35,0	52,5	22,5
							Medie . . .	31,9	49,3	21,7
11			asciutta					34,1	51,0	7,5

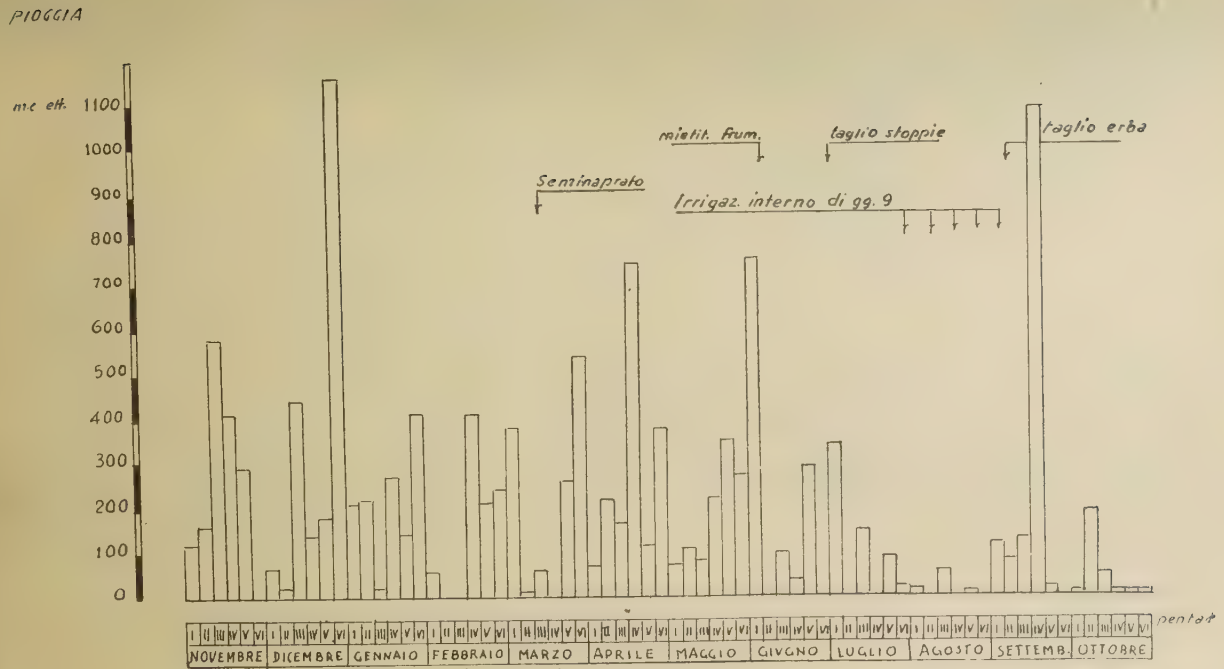
CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO DI PRIMO IMPIANTO

anno 1936

ALLEGATO 9



Raccolto in fieno in ql. ett.

parcella asciutta	7.5
7 gg. - 1 l/sec. ett.	22.2
7 gg. da 1.35 a 2.00 l/sec ett.	25.6
11 gg. da 1.35 a 2.00 l/sec. ett.	21.7

Campo sperimentale di Marcallo

Anno 1937: prato di primo impianto. – Parcelle da 12 a 16

Data della semina del prato . .	1° aprile
Data della mietitura del frumento	14 giugno
Data del taglio delle stoppie . .	17 agosto
Data del taglio dell'erba	27 settembre
Data della prima irrigazione . .	22 giugno
Data dell'ultima irrigazione . .	14 settembre

Note

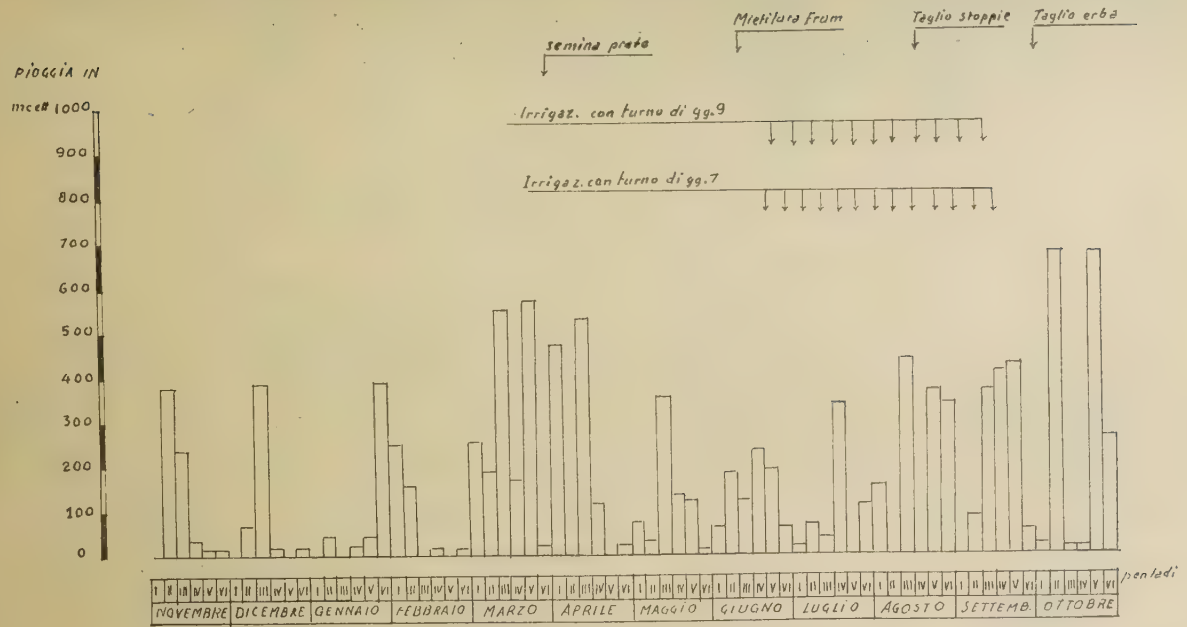
Pioggia caduta in mc./ettaro.

		Media
I – Da 15 giorni prima della semina del prato alla mietitura del frumento	2793	2870
II – Dalla mietitura del frumento al taglio delle stoppie .	1530	730
III – Dal taglio delle stoppie al taglio dell'erba	2128	870

Numero distintivo delle parcelle	Irrigazione							Raccolti in q.li/ett.		
	Numero adacquam.		Volume d'acqua in mc./ett.			intervallo in giorni	Data degli adacquamenti	frumento	stoppie essiccate	fieno
	sulle stoppie	sull'erba	per ogni adacquam.	totale sulle stoppie	sull'erba					
12	8	5	820	6560	4100	7	22/6–29/6–6/7–13/7–20/7–27/7–3/8–10/8–17/8–24/8–31/8–7/9–14/9	30,0	48,6	14,6
13	8	5	1030	8240	5150	7		32,0	60,0	14,0
14	8	5	1210	9680	6050	7		38,0	58,4	13,8
							Medie . . .	30,9	55,7	14,1
15	6	4	1050	6300	4200	9	22/6–1/7–10/7–19/7–28/7–6/8–15/8–24/87–2/9–11/9	32,0	62,0	14,2
16	6	4	1320	7920	5280	9		31,8	52,5	18,0
							Medie . . .	31,9	57,2	13,6

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO
DI PRIMO IMPIANTO
anno 1937



Raccolta in fieno in ql. ett.

con irrigaz. in turno di gg. 9	14.1
con irrigaz. in turno di gg. 7	13.6

Anno 1941: prato di primo impianto

Data della semina del prato . . . 25 marzo
Data della mietituta del frumento 3 luglio
Data del taglio delle stoppie. . . 7 agosto
Data del taglio dell'erba. . . . . 18 settembre
Data della prima irrigazione. . . 8 luglio
Data d'ell'ultima irrigazione . . . 16 settembre

Note

Quantità di pioggia caduta in mc./ett.

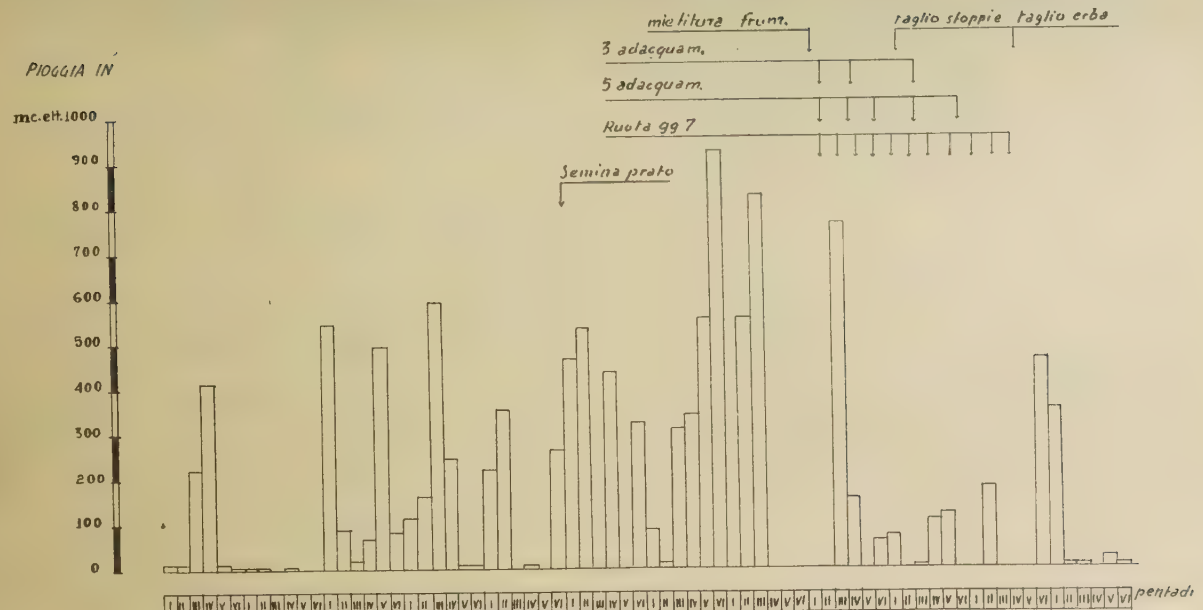
		Mediana
I – Da 15 giorni prima della semina del prato alla mietitura del frumento	5630	2870
II – Dalla mietitura del frumemto al taglio delle stoppie	1002	730
III – Dal taglio delle stoppie al taglio dell'erba	486	870

Numero distintivo delle parcelle	Irrigazione								Raccolti in q.li/ett.		
	Numero adacquam.		Volume d'acque in mc./ett.				intervallo in giorni	Data degli adacquamenti	frumento	stoppie verdi	fieno
	sulle stoppie	sulla erba	del primo adacquam.	dei success. adacquam.	totale sulle stoppie	sulla erba					
11	1	0	2500	0	2500	0	—	8/7	26,0	146,2	4,8
12	1	0	2500	0	2500	0	—		29,0	157,7	5,3
								Medie . . .	27,5	151,4	5,0
1	2	1	2500	1210	3710	1210	—	8/7–20/7–12/8	27,8	161,2	12,5
9	2	1	2500	1210	3710	1210	—		26,9	175,4	12,0
								Medie . . .	27,3	168,3	12,2
2	3	2	2500	1210	4920	2420	—	8/7 18/7–30/7–12/8–27/8	27,7	163,7	14,4
10	3	2	2500	1210	4920	2420	—		25,5	157,9	14,8
								Medie . . .	27,6	160,8	14,6
7	5	6	2500	820	5780	4920	7	8/7–15/7–22/7–29/7–	26,7	168,5	19,8
8	5	6	2500	820	5780	4920	7	5/8–12/8–19/8–26/8–	27,0	160,7	21,8
15	5	6	2500	820	5780	4920	7	2/9–9/9–16/9	25,5	165,9	23,2
								Medie . . .	27,1	165,0	21,6
6	5	6	2500	1210	7340	7260		8/7–15/7–22/7–29/7–	26,6	178,5	19,3
13	5	6	2500	1210	7340	7260	7	5/8–12/8–19/8–26/8	26,8	175,8	22,6
14	5	6	2500	1210	7340	7260	7	2/9–9/9–16/9	30,2	175,2	23,5
								Medie . . .	27,7	176,5	21,8

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO
DI PRIMO IMPIANTO
anno 1941



Raccolta fieno in ql. eff.

asciutto (1 adacquam.)	5.0
con 2 (")	12.2
con 3 (")	14.6
con irrigazione in turno di 7 gg.	21.7

Prato vecchio di trifoglio. – Produzione di maggengo negli anni 1936 – 1937 – 1938 – 1939 – 1940 – 1942 – 1943

Anno	Età del prato in anni	Data del taglio del magg.	Piogge in mc./ett. dal 1° marzo al 20 aprile	Piogge in mc./ett. dal 21 aprile a 4 giorni prima del taglio	Adacquamenti N. adacq.	Adacquamenti Data	Adacquamenti Volumi unitari in mc./ett.	Adacquamenti Volumi totali in mc. ett.	N. parcelle speriment. asciutte	N. parcelle speriment. irrigate	Raccolti in q.li/ett. sulla parc. asciutta	Raccolti in q.li/ett. medie delle parc. irrig.	Note
1936	1	16/5	2490 (moltiss.)	662 (poca)	—	—	0	0	5	—	47,7	—	Pioggia mediana del trentennio 1914/1943: dall'1/3 al 20/4 mc./ett. ..... 1250 dal 21/4 al 20/5 mc./ett. ..... 950 Totale mc./ett. 2200
1937	1	22/5	2794 (moltiss)	524 (pochiss.)	—	—	0	0	1	5	71,5	63,8	
1938	2	3/6	32 (pochi s.)	1556 (molta)	2	14/5–23/5	1050+1550	2100+3100		3		46,0	
					3	14/5–21/5–28/5	820+1210	2460+3630		3		44,3	
							0	0	1		50,5		
1939	3	29/5	484 (pochiss)	1964 (moltiss)	4	22/4–1/5–10/5 19/5	1050+1550	4200+6200		3		54,0	
					5	22/4–29/4–6/5 13/5–20/5	820+1210	4100+6050		3		51,8	
							0	0	1		65,0		
1940	4	18/5	660 (pochiss)	1378 (molta)	1	11/5	1050+1510	1050+1550		2		41,0	
					4	22/4–29/4–6/5 13/5	820+1210	3280+4840		2		43,0	
					3	24/4–3/5–12/5	1050+1550	3150+4650		2		42,0	
					2	6/5–13/5	0	0	1		58,0		
1942	1	26/5	1164 (normale)	864 (molta)	—	—	0	0	1	4	47,0	40,5	
1943	2	18/5	552 (pochiss).	1402 (molta)	1	14/5	2000	2000					
							0	0	1	8	42,8	36,0	

Allegato 15

Campo sperimentale di Marcallo

Prato vecchio di trifoglio

Produzione di agostano negli anni 1937-1938-1939-1942-1943

	1937	1938	1939	1942	1943	Note
Numero delle parcelle sperimentali	6	7	7	5	9	Pioggia mediana del trentennio 1914-1943 dal 21 maggio al 10 luglio mc./ett. 1500
Età del prato in anni	1	2	3	1	2	
Data taglio maggengo	22/5	3/6	29/5	26/5	18/5	
Data taglio agostano	5/7	12/7	11/7	11/7	7/7	
Quantità di pioggia caduta in mc./ett. nel periodo	1027 (poca)	1332 (norm.)	982 (poca)	502 (pochis.)	542 (pochis.)	
Quantità d'acqua distribuita in mc./ett.:						
nella parcella più irrigata	6000	7500	8400	8400	7200	
nella parcella meno irrigata	4100	4900	5100	800	4900	
Raccolti in q.li/ett. di fieno:						
a) nella parc. sempre asciutta	28,7	31,5	20,5	9,6	10,4	
b) medio delle altre parcelle	44,4	36,0	34,7	40,5	29,4	
c) nella migliore delle altre parcelle	49,0	39,5	35,5	42,0	32,4	
d) nella peggiore delle altre parcelle	38,7	32,5	34,0	39,0	24,4	

Allegato 16

Campo sperimentale di Marcallo

Prato vecchio di trifoglio

Produzione di terzuolo negli anni 1937-1938-1939-1942-1943

	1937	1938	1939	1942	1943	Note
Numero delle parcelle sperimentali	6	7	7	5	9	Pioggia mediana del trentennio 1914-1943 dall'11 luglio al 28 maggio mc./ett. 845
Età del prato in anni	1	2	3	1	2	
Data taglio agostano	5/7	12/7	11/7	11/7	7/7	
Data taglio terzuolo	18/8	1/9	28/8	26/8	30/8	
Quantità di pioggia caduta in mc./ett. nel periodo	998 (molta)	1526 (moltis.)	992 (molta)	1006 (molta)	432 (pochis.)	
Quantità d'acqua distribuita in mc./ett.:						
nella parcella più irrigata	8300	8200	7700	7200	9600	
nella parcella meno irrigata	5100	5200	4900	4900	6500	
Raccolti in q.li/ett. di fieno:						
a) nella parc. sempre asciutta	7,0	13,0	4,2	10,6	0,0	
b) medio delle altre parcelle	37,8	27,6	30,1	34,5	35,5	
c) nella migliore delle altre parcelle	41,5	30,0	32,0	36,0	41,2	
d) nella peggiore delle altre parcelle	35,0	24,0	27,0	33,5	31,4	

Prato vecchio di trifoglio. – Produzione di quartirolo negli anni 1937–1938–1939–1942–1943

	1937	1938	1939	1942	1943	Note
Numero delle parcelle sperimentali . .	6	7	7	5	9	Pioggia mediana del trentennio 1914–1943
Età del prato in anni	1	2	3	1	2	dal 26 agosto al 15 settembre . . . . mc./ett. 310
Data taglio terzuolo	18/8	1/9	28/8	26/8	30/8	dal 16 settembre al 31 ottobre . . . mc./ett. 1350
Data taglio quartirolo	27/9	31/10	2/11	21/10	25/10	Totale . . . mc./ett. 1660
Data dell'ultima irrigazione	18/9	17/9	9/9	15/9	3/9	
Quantità di pioggia caduta in mc./ett.:						
a) dal taglio terzuolo al 15/9	1206 (moltis.)	644 (moltis.)	2380 (moltis.)	274 (norm.)	850 (moltis.)	
b) dal 16/9 al taglio quartirolo	868 (poca)	898 (poca)	1268 (norm.)	798 (pochis.)	932 (poca)	
Totale . . .	2074	1542	3648	1072	1788	
Quantità d'acqua distribuita in mc./ett.:						
nella parcella più irrigata	6000	4500	3500	4800	1200	
nella parcella meno irrigata	3300	2500	2100	3300	800	
Raccolto in qli./ett. di fieno:						
a) nella parc. sempre asciutta	20,5	15,8	20,6	0,0	11,5	
b) medio delle altre parcelle	16,7	10,8	9,2	10,4	23,0	
c) nella migliore delle parcelle irrigate .	18,5	13,0	11,6	11,2		
d) nella peggiore delle parcelle irrigate	14,4	8,8	7,0	9,3		

Prato vecchio di trifoglio

Produzioni totali di fieno negli anni 1937-1938-1939-1942-1943

	1937	1938	1939	1942	1943	Note
Numero delle parcelle sperimentali .	6	7	7	5	9	
Età del prato in anni	1	2	3	1	2	
Data d'inizio della irrigazione . . .	29/5	14/5	22/4	2/6	14/5	
Data di cessazione dell'irrigazione .	18/9	17/9	9/9	15/6	3/9	
Quantità di pioggia caduta in mc./ett.:						
a) sul maggengo (a partire dal'1/3)	3318	1588	2448	2028	1924	
b) sull'agostano	1027	1332	982	502	542	
c) sul terzuolo	998	1526	992	1006	432	
d) sul quartirolo	2074	1542	3648	1072	1788	
In totale . . .	7417	5988	8070	4608	4686	
Quantità d'acqua distrib. in mc./ett.:						
1) sulla parcella più irrigata:						
a) maggengo	0	3000	6000	0	2200	
b) agostano	5900	7500	8400	8400	7200	
c) terzuolo	7600	7500	7200	7200	9600	
d) quartirolo	6000	4500	3500	4800	1200	
In totale . . .	19.500	22.500	25.100	20.400	20.200	
2) sulla parcella meno irrigata:						
a) maggengo	0	2400	4100	0	1800	
b) agostano	4100	4900	5100	5800	4900	
c) terzuolo	5600	5700	5200	4900	6500	
d) quartirolo	3300	2500	2100	3300	800	
In totale . . .	13.000	15.500	16.500	14.000	14.000	
Raccolti in q.li/ett. di fieno:						
1) nella parcella sempre asciutta:						
a) maggengo	71,5	50,5	65,0	47,0	42,8	
b) agostano	28,7	31,5	20,5	9,6	10,4	
c) terzuolo	7,0	13,0	4,2	10,6	0,0	
d) quartirolo	20.5	15.8	20,6	0,0	11,5	
In totale . . .	127,7	110,8	110,3	67,2	64,7	
2) medio delle altre parcelle:						
a) maggengo	63,8	45,1	52,9	40,5	36,0	
b) agostano	44,4	36,0	34,7	40,5	29,4	
c) terzuolo	37,8	27,7	30,1	34,5	35,5	
d) quartirolo	16,7	10,8	9,2	10,4	23,0	
In totale . . .	162,7	119,6	126,9	125,9	123,9	
3) nella migliore delle altre parcelle:						
a) maggengo	63,0	43,0	53,0	44,0	37,2	
b) agostano	49,0	39,5	35,0	41,0	31,8	
c) terzuolo	41,5	30,0	31,5	36,0	38,8	
d) quartirolo	16,9	12,4	11,2	9,3	23,0	
In totale . . .	170,4	124,9	130,7	130,3	130,8	
4) nella peggiore delle altre parcelle:						
a) maggengo	65,5	48,0	53,0	35,0	30,0	
b) agostano	38,7	33,0	35,0	40,0	29,2	
c) terzuolo	35,0	24,0	27,0	34,5	36,6	
d) quartirolo	18,5	9,8	7,7	10,4	23,0	
In totale . . .	157,7	114,8	122,7	119,9	118,8	

Pioggia mediana del trentennio 1941/1943

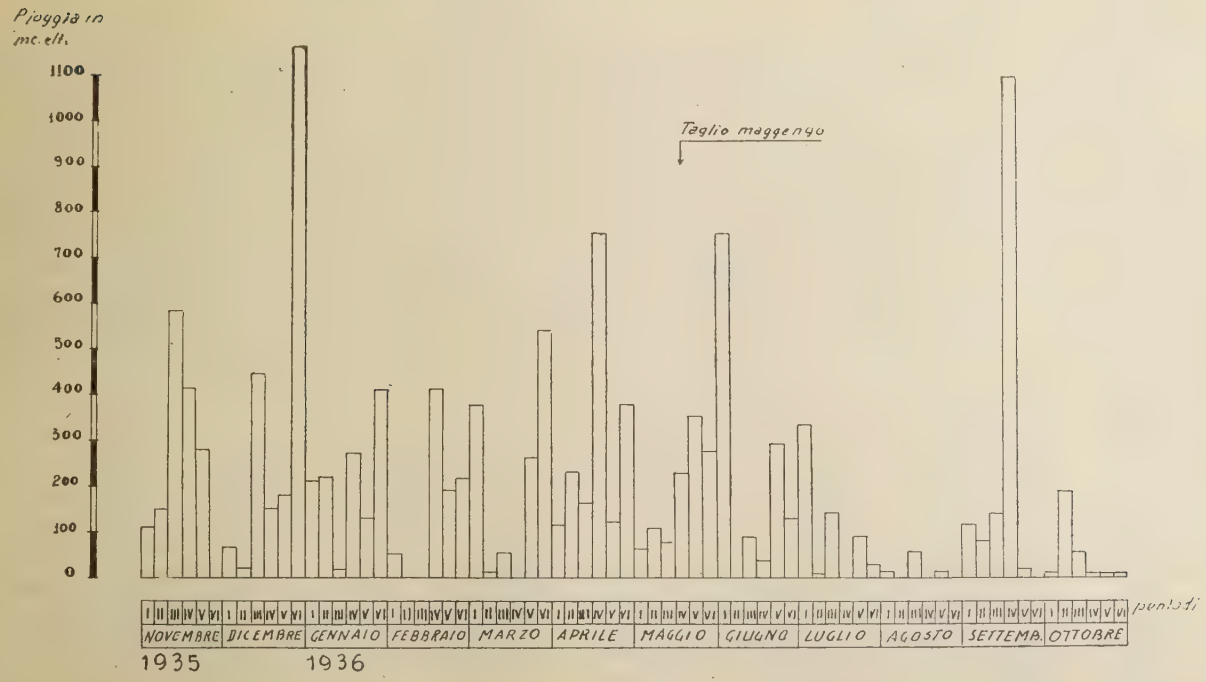
dall'1 marzo al 20 maggio	mc./ett.	2200
dal 21 maggio al 10 luglio	mc./ett.	1500
dall'11 luglio al 25 agosto	mc./ett.	845
dal 26 agosto al 31 dicembre	mc./ett.	1060
Totale . . .	mc./ett.	6205

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO VECCHIO
Maggengo
anno 1936

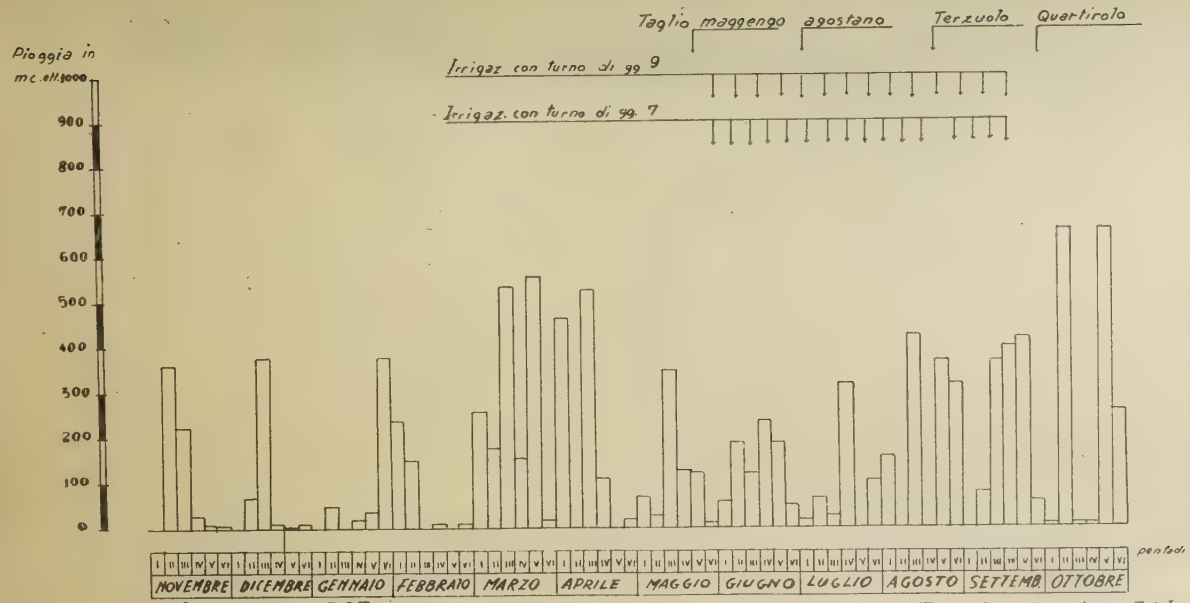
ALLEGATO 19


Pioggia in mc. e/t.
1100
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
Taglio maggengo
I II III IV V VI I II III IV V VI I II III IV V VI

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO VECCHIO
anno 1937

ALLEGATO 20

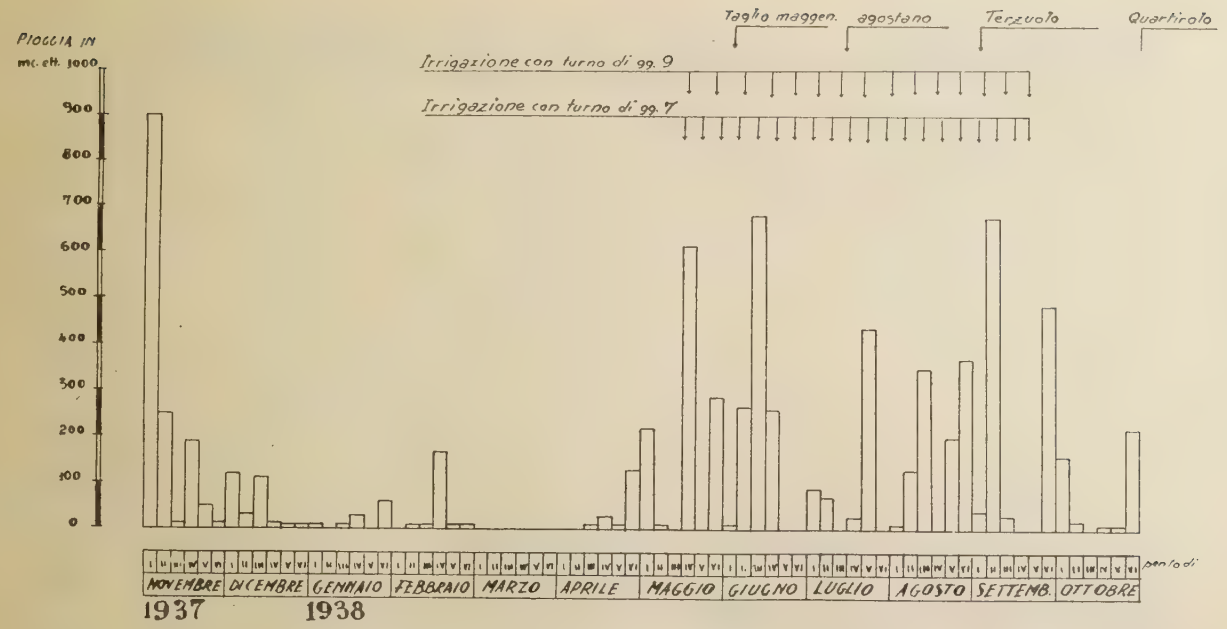


	Maggengo	Agostano	Terzuolo	Quartirolo	Totale
Raccolta fieno in q.li t. asciutto	71.3	28.7	7.0	20.5	127.7
medio irrigato	63.8	44.4	37.8	17.7	162.7

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO VECCHIO
anno 1938

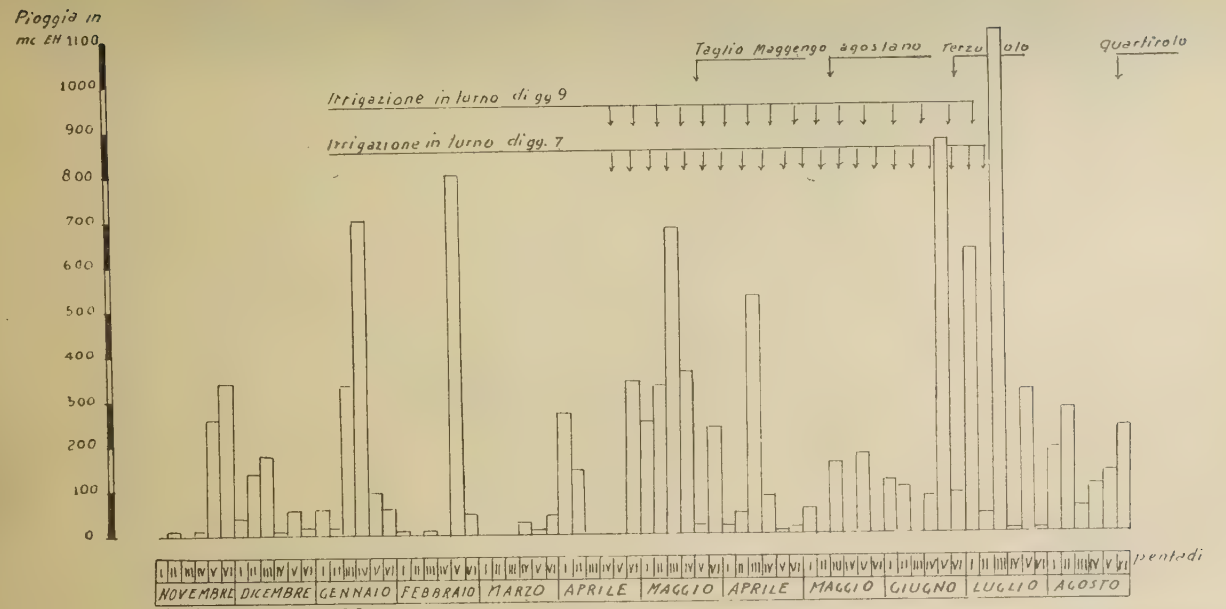
ALLEGATO 21



		Maggengo	Agostano	Terzuolo	Quartirolo	Totale
Raccolto fieno in q.l. ett.	asciutto	50.6	31.5	13.0	15.8	110.8
	medio irrigato	45.1	36.0	27.6	10.8	119.5

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO — PRATO VECCHIO — *ALLEGATO 22*

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA — anno 1939



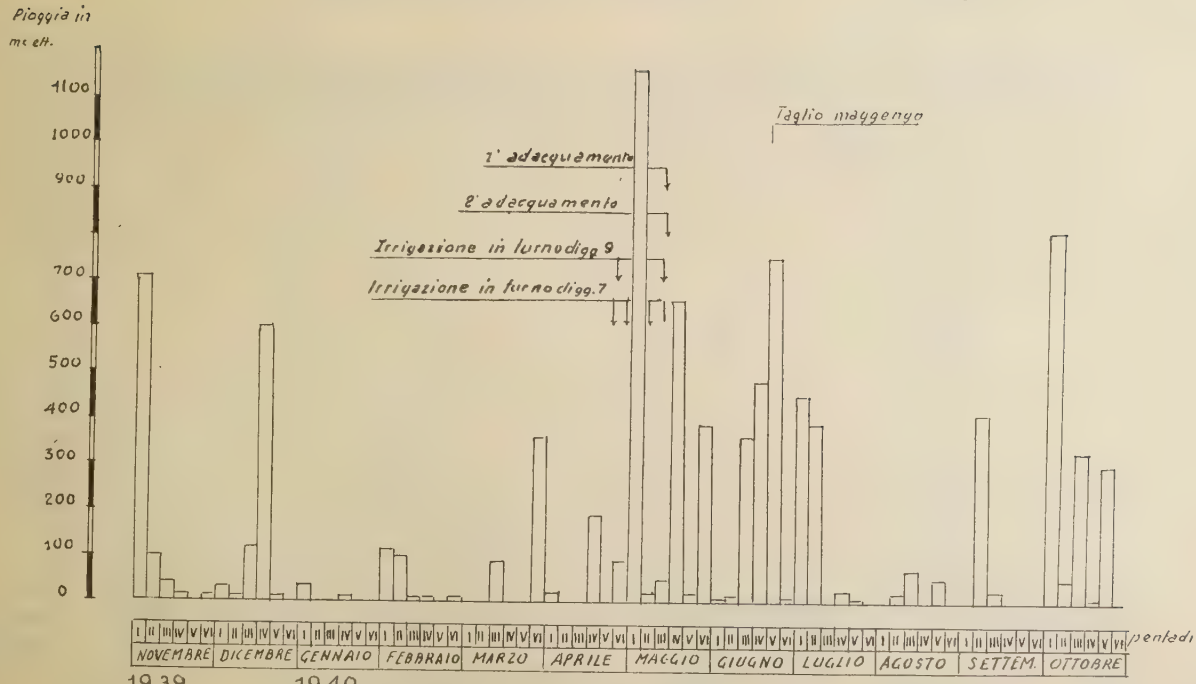
	Maggengo	Agostano	Terzuolo	Quartirolo	Totale
RACCOLTO FIENO IN QI ETT. asciutto	65.0	20.5	4.2	20.6	110.5
medio irrigato	52.9	34.7	30.1	9.2	126.9

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

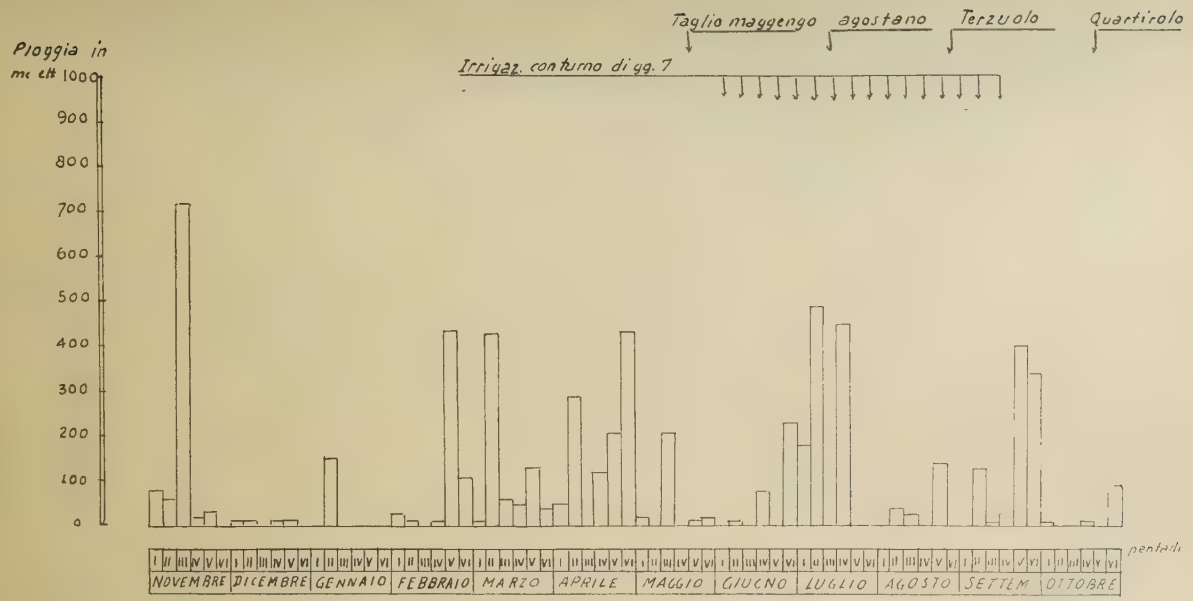
PRATO VECCHIO
Maggengo
anno 1940

ALLEGATO 23


Pioggia in mc ett.
1100
1000
900
700
600
500
400
300
200
100
0
Taglio maggengo
1° adacquamento
2° adacquamento
Irrigazione in turno di gg 9
Irrigazione in turno di gg. 7
I II III IV V VI I II III IV V VI I II III IV V VI

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO — PRATO VECCHIO — *ALLEGATO 24*

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA — anno 1942

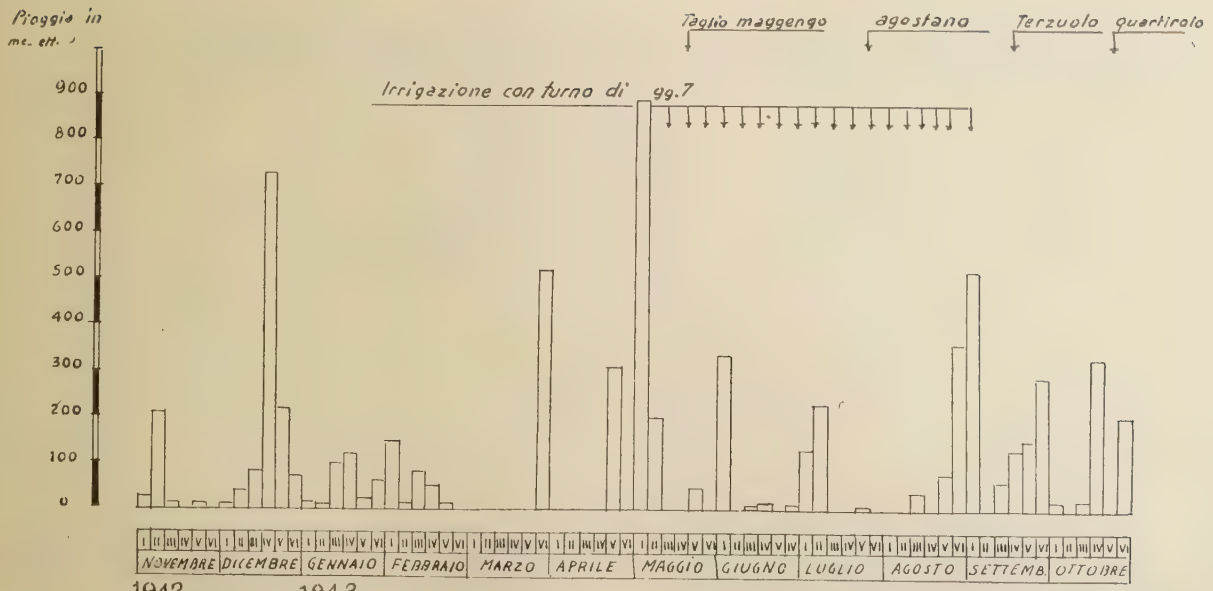


	Maggengo	Agostano	Terzuolo	Quartirolo	Totale
Raccolto fieno in ql. ett. asciutto	47.0	9.6	10.6	0.0	67.2
medio irrig.	40.5	40.5	34.5	10.4	125.9

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

PRATO VECCHIO
anno 1943

ALLEGATO 25



		Maggengo	Agostano	Terzuolo	Quartirolo	Totale
Raccolta fieno in ql. ett.	asciutto	42.8	10.4	00	11.5	64.7
	medio irrig.	36.0	29.4	35.5	23.0	123.9

Campo di Marcallo

Granoturco da granella. Anno 1936. – Varietà «Nostrano dell'Isola» seminata il 25 maggio

Quantità di pioggia caduta:

			q		m		$\frac{q}{m}$
Nel 1° periodo	dal 10/5	all' 8/6	mc./ett.	1684	mediana	890	moltissima 1,89
» 2° »	» 9/6	al 13/7	»	1026	»	1440	poca 0,71
» 3° »	» 14/7	all'11/8	»	132	»	470	pochissima 0,28
» 4° »	» 12/8	al 26/8	»	80	»	245	» 0,33

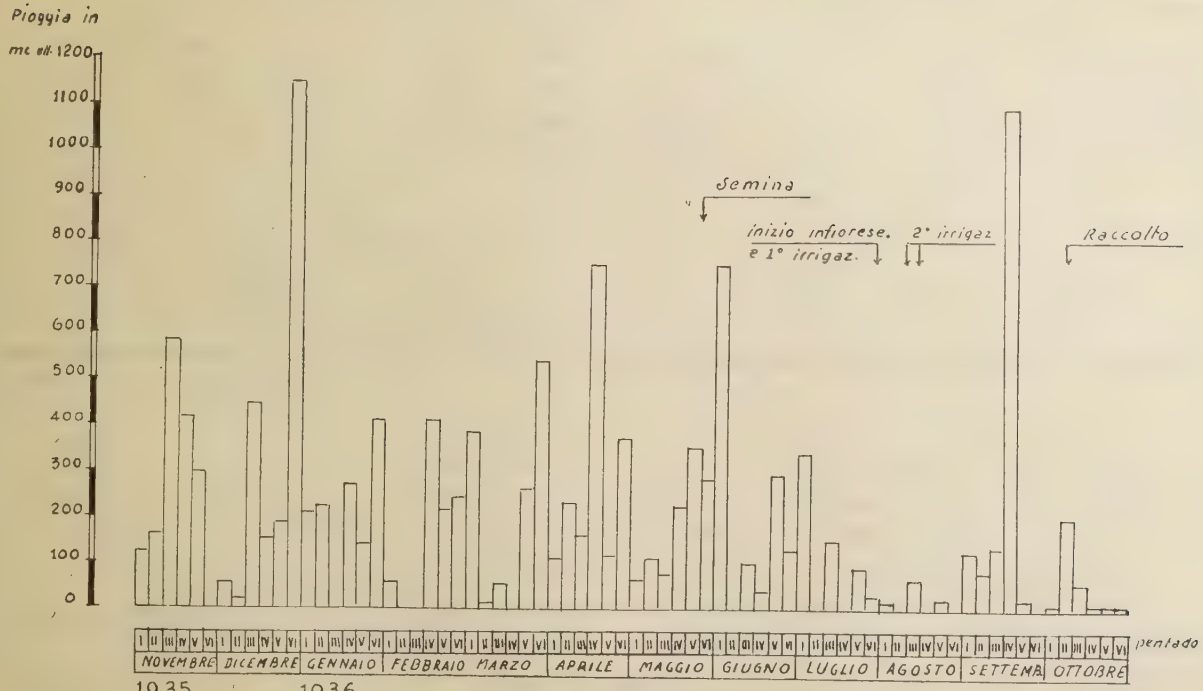
Irrigazione e raccolti:

Parcelle	Volume d'acqua distribuita in mc./ett.					Raccolto effettivo in q.li/ett. (6 ottobre)	Densità delle piante per ett.	Raccolto ragguagliato alla massima densità	Note
	1° adacquamento all'infiorescenza		2° adacquamento		Totale				
	Data	Quantità	Data	Quantità					
12	—	—	—	—	—	39,9	38720	39,9	
13	28/7	1320	6/8	1210	2530	50,4	30930	62,7	
14	28/7	1900	6/8	1760	3660	48,6	30960	60,8	} media
15	28/7	1880	12/8	1830	3710	50,0	34760	55,7	} 58,2
16	28/7	2650	12/8	2680	5330	49,6	33400	57,5	
						49,6		59,2	media

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

GRANOTURCO DA GRANELLA
« Nostrano dell' Isola »
anno 1936

ALLEGATO 27



Raccolti in ql. ett. asciutto 39.9

con 2 adacquamenti 59.2

Campo di Marcallo

Granoturco da granella. Anno 1939. - Varietà «Marano Vicentino» seminata il 10 giugno

Quantità di pioggia caduta:

				q		m		$\frac{q}{m}$
Nel 1° periodo	dal 26/5	al 24/6	mc./ett.	912	mediana	890	normale	1,02
» 2° »	» 25/6	» 17/7	»	224	»	1440	pochissima	0,16
» 3° »	» 18/8	» 15/8	»	398	»	470	poca	0,84
» 4° »	» 16/8	» 30/8	»	956	»	245	moltissima	3,90

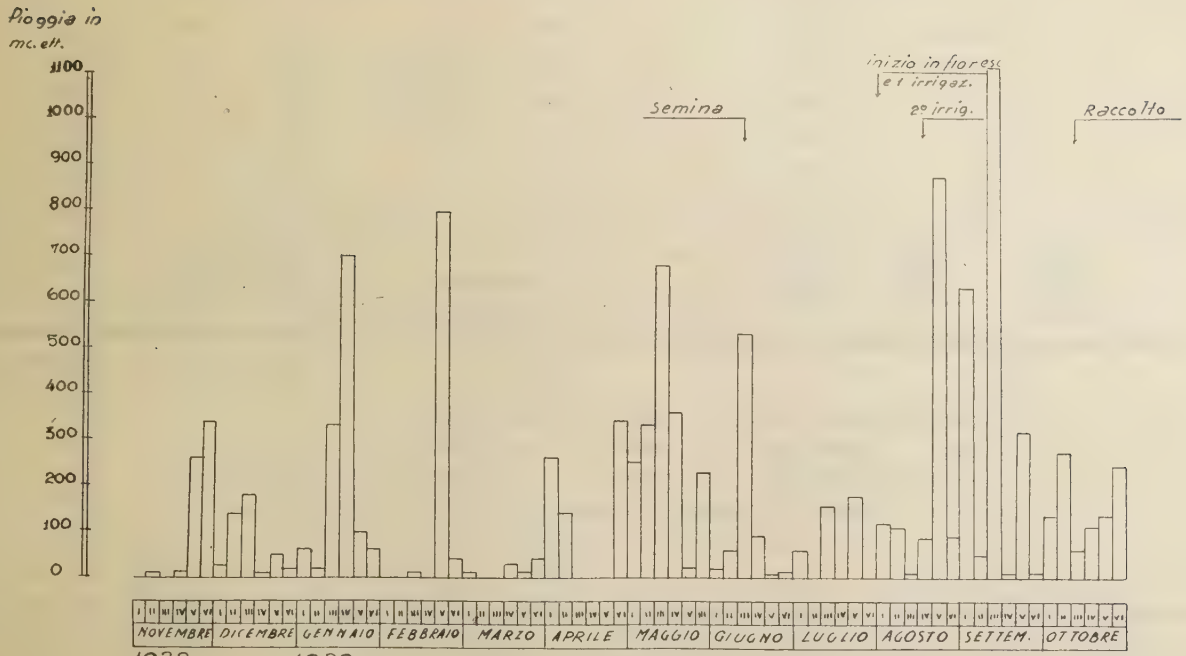
Irrigazione e raccolti:

Parcelle	Volume d'acqua distribuita in mc. ett.				Totale	Raccolto effettivo in q.li/ettaro (14 ottob.)	Densità delle piante per ettaro	Raccolto ragguagliato alla massima densità	Note
	1° adacquamento all'infiorescenza		2° adacquamento						
	Data	Quantità	Data	Quantità					
16	—	—	—	—	—	26,8	—	—	
12	1/8	1440	—	—	1440	38,5	—	—	
13	1/8	1300	17/8	1300	2600	33,0	—	—	
14	1/8	500	17/8	500	1000	35,5	—	—	
15	1/8	1010	17/8	1010	2020	30,0	—	—	
						32,8			media

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

GRANOTURCO DA GRANELLA
« Marano Vicentino »
anno 1939



Raccolta in q/ett.

asciutto	26.8
con 1 adacquamento	38.5
con 2 adacquamenti	32.8

Campo di Marcallo

Granoturco da granella. Anno 1940. - Varietà «Nostrano dell'Isola» seminata il 30 aprile

Quantità di pioggia caduta					q		m		$\frac{m}{q}$
nel 1°	periodo	dal	15/4	al 14/5	mc./ett.	1524	mediana	890	moltissima 1,71
» 2°	»	»	15/5	» 2/7	»	3558.	»	1440	» 2,47
» 3°	»	»	10/7	» 7/8	»	42	»	470	pochissima 0,09
» 4°	»	»	8/8	» 22/8	»	118	»	245	» 0,48

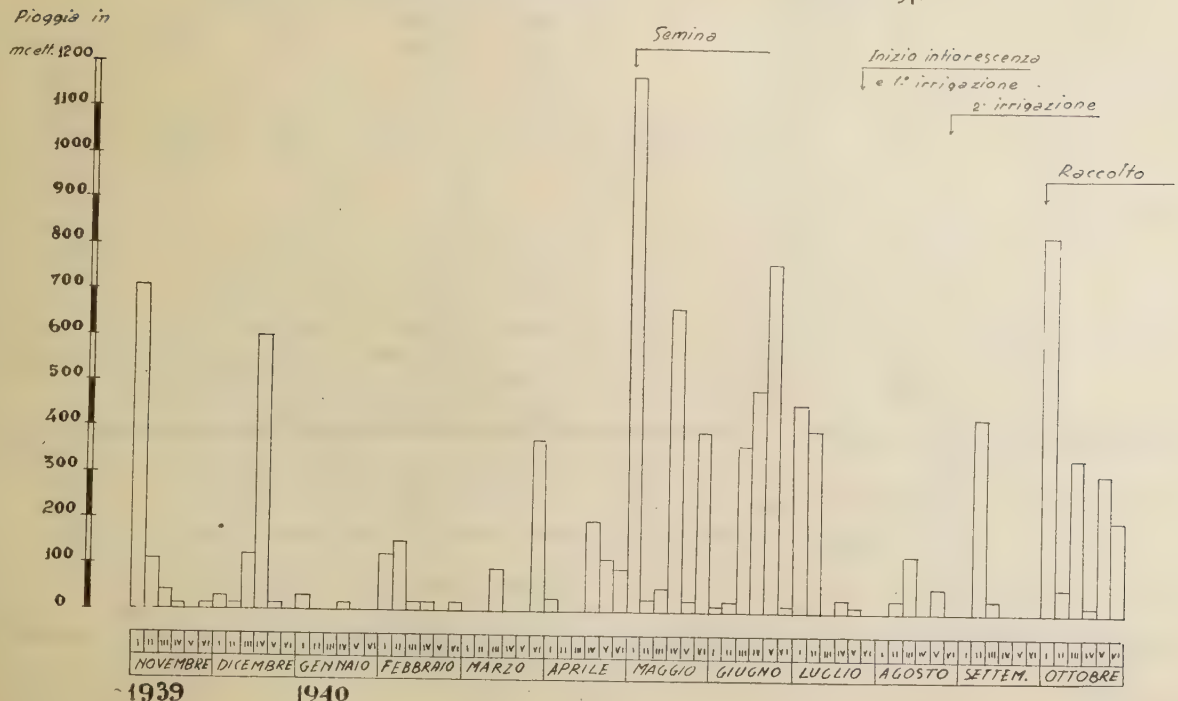
Parcelle	Volume d'acqua distribuito in mc./ett.				Totale	Raccolto effettivo in q.li/ett. (30 sett.)	Densità delle piante per ettaro	Raccolto ragguagliato alla massima densità	Note
	1° adacquamento all'infiorescenza		2° adacquamento						
	Data	Quantità	Data	Quantità					
2	—	—	—	—	—	25,5	22400	40,4	
12	—	—	—	—	—	35,1	31460	39,6	
						30,3		40,0	media
1	24/7	1120	—	—	1120	39,6	28810	48,8	
13	24/7	1120	—	—	1120	50,1	33460	53,1	
15	24/7	1120	—	—	1120	42,2	33800	44,3	
						44,0		48,7	media
14	24/7	1120	19/8	1120	2240	49,0	33100	52,5	
16	24/7	1120	19/8	1120	2230	50,0	35500	50,0	
						49.5		51,2	

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

GRANOTURCO DA GRANELLA
« Nostrano dell' Isola »
anno 1940

ALLEGATO 31



Raccolto in q.li ett.

asciutto	40.0
con 1 adacquamento	48.7
con 2 adacquamenti	51.2

Granoturco da granella. Anno 1940. – Varietà «Marano Vicentino» seminata il 24 maggio

Quantità di pioggia caduta:

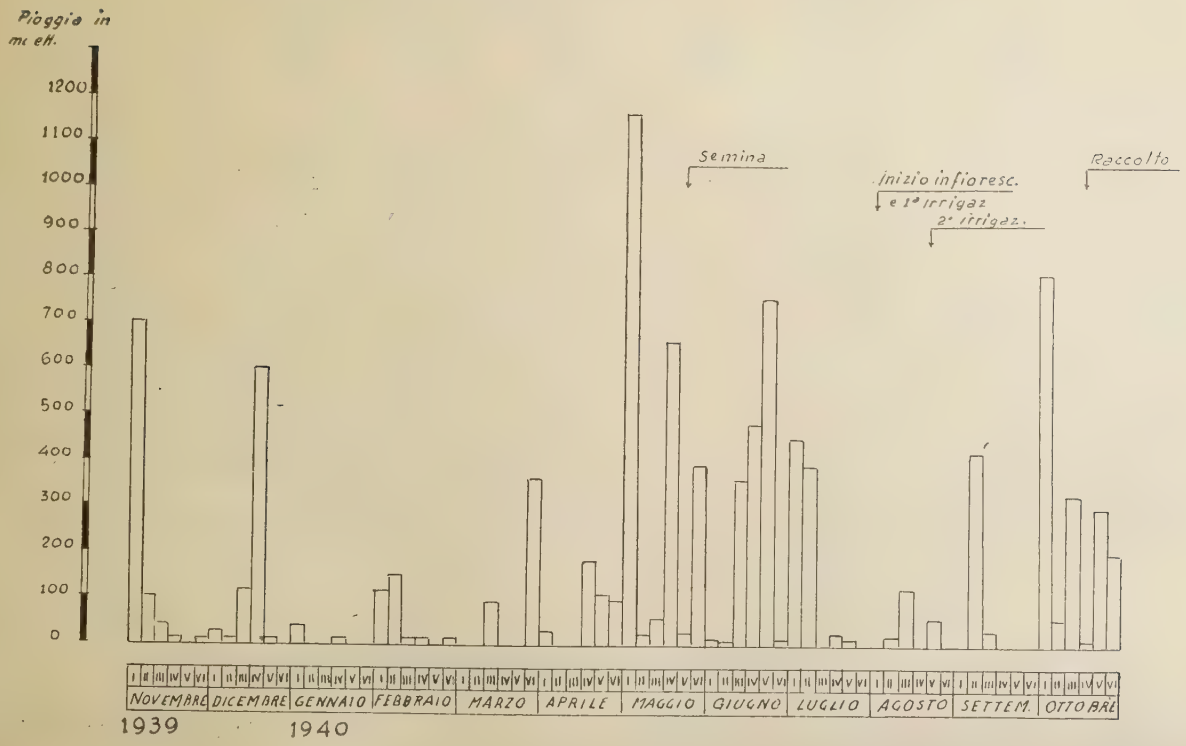
						q	m			$\frac{q}{m}$
nel 1°	periodo	dal	9/5	al	7/6	mc./ett.	1126	mediana	890	molta	1,31
» 2°	»	»	8/6	»	17/7	»	2456	»	1440	moltissima	1,71
» 3°	»	»	18/7	»	15/8	»	135	»	470	pochissima	0,29
» 4°	»	»	16/8	»	30/8	»	52	»	245	»	0,21

Parcelle	Volume d'acqua distribuito in mc./ett.					Raccolto effettivo in q.li/ett. (19 ottobre)	Densità delle piante per ettaro	Raccolto ragguagliato alla massima densità
	1° adacquamento all'infiorescenza		2° adacquamento		Totale			
	Data	Quantità	Data	Quantità				
3	—	—	—	—	—	27,0	37050	29,6
6	—	—	—	—	—	20,0	29250	27,8
9	—	—	—	—	—	28,0	37080	30,7
						25,0		24,9
4	1/8	1130	—	—	1130	36,3	33740	43,8
10	1/8	1130	—	—	1130	37,5	38770	39,4
						36,9		41,6
5	1/8	1130	19/8	1120	2250	36,0	35630	41,1
8	1/8	1130	19/8	1130	2260	35,6	32760	44,2
11	1/8	1130	19/8	1130	2260	36,1	40690	36,1
						35,9		40,5

CAMPO SPERIMENTALE DI MARCALLO
ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

GRANOTURCO DA GRANELLA
« Marano Vicentino »
anno 1940

ALLEGATO 33



Raccolti in ql·ett. asciutto	29.4
con 1 adacquamento	41.6
con 2 adacquamenti	40.5

CAMPO DELLA GARAGIOLA

Granoturco da granella. Anno 1943. – Varietà «Marano Vicentino» seminata il 4 giugno

Quantità di pioggia caduta:

				q		m		q/m
nel 1° periodo	dal	20/5	al 18/6	mc./ett.	209	mediana	890	pochissima	0
» 2° »	»	19/6	» 7/7	»	349	»	1440	»	0
» 3° »	»	8/7	» 5/8	»	66	»	470	»	0
» 4° »	»	6/8	» 20/8	»	0	»	245	»	0

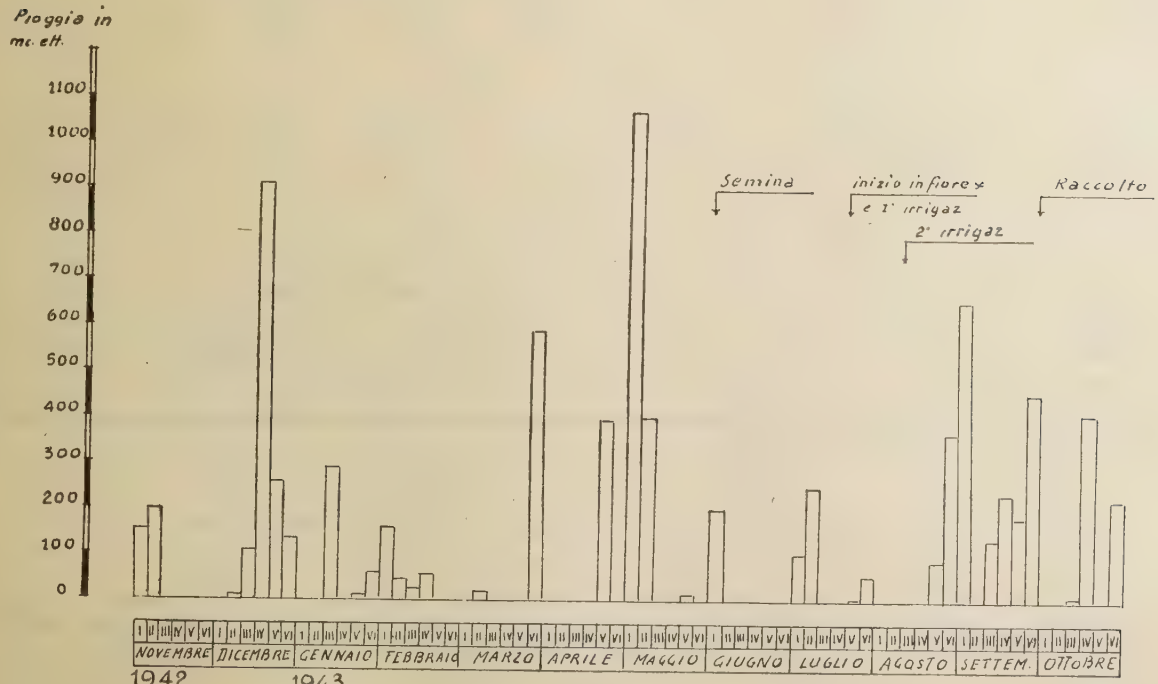
Parcelle	Volume d'acqua distribuito in mc./ett.					Raccolto effettivo in q.li ett. 27 settembre	Densità delle piante per ettaro	Raccolto ragguagliato alla massima densità
	1° adacquamento all'infiorescenza		2° adacquamento		Totale			
	Data	Quantità	Data	Quantità				
E	—	—	—	-	—	13,6	52050	16,8
B	22/7	2010	5/8	—	2010	25,3	63750	25,5
C	22/7	1785	5/8	—	1785	21,8	64200	21,8
						23,5		23,6
A	22/7	2150	5/8	1600	3750	32,1	61000	33,8
D	22/7	1740	5/8	1510	3250	31,1	63550	31,4
						31,6		32,6

CAMPO SPERIMENTALE DI GARAGIOLA E DI INVERUNO

ESPERIENZE DI IRRIGAZIONE DIFFERENZIATA

GRANOTURCO DA GRANELLA « Marano Vicentino »

anno 1943



Raccolto in ql. ett.

asciutto 15.8

con 1 adacquam. 23.6

con 2 adacquam. 32.6

Sperimentazione del granoturco. Anni 1936 - 1939 - 1940 - 1943

Riepilogo dei risultati

Anno	Campo	Varietà seminata	Quantità di pioggia caduta in mc./ett. nei seguenti periodi *				Raccolti in q.li/ett. ragguagliati alla massima densità		
			I (mediana 890)	II (mediana 1440)	III (mediana 470)	IV (mediana 245)	con 2 adacq.	con 1 adacq.	asciutto
1936	Marcallo	«Nostrano dell'Isola»	1684 (moltiss.)	1026 (poca)	132 (pochiss.)	80 (pochiss.)	59,2	—	39,9
1949	Marcallo	«Marano Vicentino»	912 (normale)	224 (pochiss.)	398 (poca)	956 (moltiss.)	32,8	38,5	26,8
1940	Marcallo	«Nostrano dell'Isola»	1524 (moltiss.)	3558 (moltiss.)	42 (pochiss.)	118 (pochiss.)	51,2	48,7	40,0
1940	Marcallo	«Marano Vicentino»	1166 (molta)	2456 (moltiss.)	136 (pochiss.)	52 (pochiss.)	40,5	41,6	29,4
1943	Garagiola I	«Marano Vicentino»	209 (pochiss.)	349 (pochiss.)	66 (pochiss.)	0 (pochiss.)	32,6	23,6	16,8

* Periodi:

I da 15 giorni prima a 15 giorni dopo la semina;
II » 15 » dopo la semina a 15 giorni prima dell'inizio dell'infiorescenza;
III » 15 » prima a 15 giorni dopo l'inizio dell'infiorescenza;
IV » 15 » a 30 giorni dopo l'inizio dell'infiorescenza.

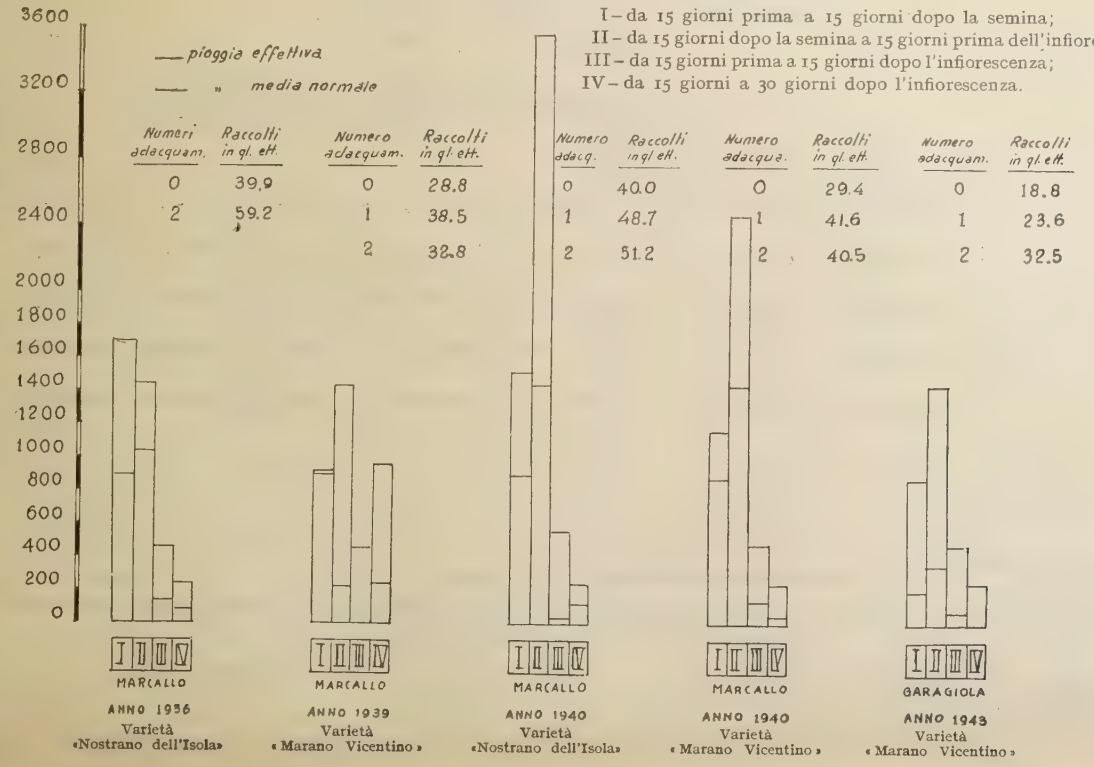
Nota bene. – La piovosità è definita:

pochissima quando è minore di 0,6 della mediana
poca quando è fra 0,6 e 0,85 della mediana
normale quando è fra 0,85 e 1,15 della mediana
molta quando è fra 1,15 e 1,5 della mediana
moltissima quando è maggiore di 1,5 della mediana

SPERIMENTAZIONE IRRIGUA SUL GRANOTURCO DA GRANELLA NEI CAMPI DI MARCALLO E DI GARAGIOLA

DIAGRAMMA DELLA PIOGGIA CADUTA IN MC.-ETT. NEGLI ANNI 1936, 1939, 1940, 1943 E DURANTE I SEGUENTI PERIODI VEGETATIVI DEL GRANOTURCO:

I – da 15 giorni prima a 15 giorni dopo la semina;
II – da 15 giorni dopo la semina a 15 giorni prima dell'infiorescenza;
III – da 15 giorni prima a 15 giorni dopo l'infiorescenza;
IV – da 15 giorni a 30 giorni dopo l'infiorescenza.



Numeri adacquam.	Raccolti in q.li ett.
0	39.9
2	59.2

Numero adacquam.	Raccolti in q.li ett.
0	28.8
1	38.5
2	32.8

Numero adacq.	Raccolti in q.li ett.
0	40.0
1	48.7
2	51.2

Numero adacqua.	Raccolti in q.li ett.
0	29.4
1	41.6
2	40.5

Numero adacquam.	Raccolti in q.li ett.
0	18.8
1	23.6
2	32.5

ISTITUTO NAZIONALE DI GENETICA PER LA CEREALICOLTURA
"NAZARENO STRAMPELLI"
(Direttore: Ugo de Cillis)
ROMA

Amatore Cossu

RICERCHE SUI PASCOLI SARDI

CON SPECIALE RIGUARDO ALLA PROVINCIA DI NUORO

Premessa

Durante la mia permanenza a Macomer ed a Isili dal 1926 al 1940 ebbi agio, in occasione di frequenti visite ed escursioni nelle diverse zone della provincia di Nuoro, di osservare il vario e multiforme aspetto della flora e le grandi possibilità di miglioramento dei pascoli.

Fin dal 1926 mi occupai di questo problema (6) e nel 1935 iniziai il presente lavoro con la pubblicazione frammentaria apparsa in *Agricoltura Nuorese* dal maggio all'ottobre dello stesso anno, e lo continuai negli anni successivi fino al febbraio del 1942.

Il richiamo alle armi prima, poi le peripezie conseguenti ai bombardamenti della città di Cagliari ed allo sfollamento e le difficoltà del dopoguerra non mi consentirono di portare a termine il lavoro con quella sollecitudine che avrei desiderato. Solo oggi quindi esso può vedere la luce nella sua interezza, dopo opportuni ampliamenti e modificazioni.

Il mio studio ha lo scopo di stabilire le caratteristiche della flora nei diversi terreni, di determinare le migliori specie da conservare e diffondere, e di indicare le opere più adatte per conseguire il miglioramento della flora e del terreno.

È, in sostanza, un contributo alla risoluzione del problema foraggero in Sardegna.

Esso vuole inoltre mettere in evidenza come la spiccata attitudine della pecora sarda alla produzione del latte, messa in luce dai professori

Passino (25) e Medda (20) ed esaltata con i concorsi metodici di ovini ed i controlli individuali della produzione del latte, sia intimamente legata alla qualità della flora. Soprattutto in tal senso la pecora sarda è veramente figlia dell'ambiente (25). Sotto un altro aspetto, la qualità della flora ha contribuito indubbiamente al felice adattamento della razza bovina « bruna » e « sardo-bruna » all'ambiente mediterraneo.

Il presente studio consta di una parte generale sulla flora sarda, di una descrizione dei terreni che costituiscono la provincia di Nuoro, di un esame dei tre gruppi principali di pascoli e della loro composizione botanica, qualitativa e quantitativa.

Sono oggetto di una speciale trattazione le opere di miglioramento del terreno e della flora.

Allo scopo di avere una indicazione indiretta del valore dei pascoli, riporto le analisi del terreno per ogni pascolo, dalle quali si rilevano il contenuto delle principali sostanze fertilizzanti e le caratteristiche fisico-meccaniche.

Avrei anche fatto eseguire le analisi chimiche dell'erba di ogni pascolo se non mi avessero dissuaso le difficoltà inerenti a tale lavoro, in quanto nella raccolta dell'erba è difficile fare entrare nei campioni tutte le specie componenti un pascolo e nella dovuta proporzione. Ho perciò preferito limitare l'analisi chimica a 9 specie di cui ancora non era noto il valore nutritivo, mentre dai pastori esse sono indicate come molto gradite al bestiame.

Tanto le analisi dei terreni quanto quelle delle erbe sono state eseguite dal Laboratorio di chimica agraria della Facoltà di agraria della Università di Milano, a cura del dott. Fabris e per interessamento del prof. Antoniani.

La piovosità annuale media indicata per ogni pascolo è stata elaborata sui dati delle Stazioni pluviometriche più vicine alle località esaminate, per il periodo di 14 anni (1925-1938), pubblicati dalla Sezione idrografica del Genio civile negli *Annali idrologici* (30).

Lo studio è completato da un elenco dei nomi italiani e sardi delle piante esaminate.

PARTE PRIMA

Capitolo I

Caratteri generali della flora sarda

La vegetazione spontanea della Sardegna ha carattere mediterraneo–europeo ed ha molta affinità con quella della Corsica e della Sicilia.

Alcuni autori e scrittori antichi e moderni hanno voluto ravvicinare la flora dell'Isola, almeno per la sua parte meridionale, a quella dell'Africa settentrionale. Invece, come vedremo in seguito, le specie nord–africane entrano in minima parte nella composizione della flora sarda.

Il La Marmora (18) divide l'Isola in tre regioni, rispetto alla vegetazione:

1) La parte centrale e montuosa, da paragonarsi a quella della Corsica;
2) Le coste ed alcune regioni del settentrione da paragonarsi a quella della Provenza e d'una parte d'Italia;
3) Le coste e le pianure del mezzogiorno da paragonarsi a quella dell' Africa settentrionale.

Questa divisione è stata adottata per un secolo e figura pure nella guida della Sardegna del Touring Club edita nel 1918.

Desta meraviglia il fatto che per tanto tempo sia stata seguita la errata divisione del La Marmora e non piuttosto quella del Moris (21), eppure la *Flora Sardoa* del Moris è contemporanea dell'opera del La Marmora, e questi compirono insieme molte escursioni nell'Isola. Ciò non si può spiegare che col fatto che l'opera del La Marmora scritta in francese e di carattere divulgativo si è diffusa più di quella del Moris scritta in latino e di carattere prettamente scientifico.

Il Moris divide l'Isola in tre regioni:

1) Una regione più bassa, comprendente una parte piana ed una collinare;
2) Una regione di media elevazione comprendente una parte piana ed una collinare;
3) Una regione montana da dividersi in una parte meno alta ed in una più alta.

Mentre il La Marmora, a prescindere dalla regione montuosa e centrale, divide le altre due regioni secondo la latitudine, il Moris invece giustamente divide le tre regioni secondo la elevazione sul mare.

D'altra parte il Moris molto chiaramente afferma: « Unde Sardiniam, europaeo litori intermediis insulis tamquam annulis fere coniunctam, vegetationis indole cum mediterranea europea magis, quam cum africana, consentire videas ».

Con questo giudizio il Moris attribuisce alla flora sarda un carattere eminentemente europeo–mediterraneo.

Il Martelli (19) respinge la divisione proposta dal La Marmora e adotta quella dell' Herzog (15), sulla base di criteri geografici, geologici e floristici:

1) Le regioni costiere basse:
   a) le alluvioni;
   b) le formazioni calcaree;
   c) S. Pietro, S. Antioco e la costa opposta del Sulcis;
2) Le montagne medie del Sud:
   a) il gruppo di P. Sébera, il M. Marganai, il M. Linas;
   b) il massiccio dei Sette Fratelli e quello di Serpeddì;
4) Le montagne medie centrali:
   a) il Sarcidano;
   b) il gruppo del Montiferru;
   c) la catena del Marghine e gli altopiani del Nuorese;
5) Il gruppo montagnoso centrale (Gennargentu) di carattere in parte alpino;
6) Il gruppo montagnoso calcareo orientale (Monti di Oliena):
   a) la montagna media (fino a 900 m.);
   b) la zona subalpina–alpina (900–1400 m.);
7) Il massiccio granitico del Nord:
   a) la Gallura col Limbara;
   b) il gruppo del Monte Nieddu.

Il Fiori (8) distingue per la Sardegna cinque distretti, basandosi su criteri essenzialmente geologici:

a) distretto settentrionale–orientale;
b) distretto settentrionale–occidentale;
c) distretto centrale;
d) distretto meridionale–orientale;
e) distretto meridionale–occidentale.

Questi distretti sono riportati dal Terracciano (31), il quale critica la distinzione fatta dal Fiori e, pur senza escludere l'influenza della natura geologica del suolo, ma tenendo anche conto della direzione e configurazione delle montagne e pianure, del regime delle pioggie e dei venti dominanti, distingue la flora sarda nelle seguenti zone:

I. – Zona marina
   Sottozona a) sommersa
   Sottozona b) lagunare

II. – Zona colturale
III. – Zona mediterranea
Sottozona a) litoranea
Sottozona b) interna
IV. – Zona montana
a) granitica (nord e sud)
b) arcaica (Gennargentu, ecc.)
c) centrale (vulcanica)
d) meridionale (silurica)
V. – Zona alpina

Lo stesso autore fa pure una distinzione più particolareggiata in distretti:

a) distretto costiero;
b) distretto nurrico (Nurra);
c) distretto lussurgico (S. Lussurgiu centro):
sottodistretto basaltico;
sottodistretto trachitico;
d) distretto sassarese (sottodistretto gallurese);
e) distretto campidanese (sottodistretto cagliaritano);
f) distretto baressano (Baressa centro);
g) distretto iglesiente;
h) distretto gerreico (Gerrei centro);
i) distretto gennargentico;
l) distretto cretacico;
m) distretto granitico:
sottodistretto settentrionale;
sottodistretto meridionale.

Queste ripartizioni antiche e recenti della flora dell'Isola ci dànno un quadro completo e chiaro dei diversi aspetti che la flora offre a secondo delle località, aspetti che sono legati alla qualità e alla giacitura del terreno, all'altitudine, alla vicinanza del mare, e al clima, con speciale riguardo alle precipitazioni e ai venti.

Il carattere europeo mediterraneo della flora sarda è stato confermato dall' H e r z o g e dallo S c h m i d (29) ambedue citati dai B é g u i n o t (3).

L' H e r z o g considerando in 1560 specie le Fanerogame e Crittogame vascolari constatate in Sardegna, assegna al componente mediterraneo 880 specie, mentre solo 317 specie apparterrebbero ai tipi non mediterranei, escludendo da questo computo circa 363 specie ruderali, arvensi e cosmopolite, senza interesse.

Lo S c h m i d ammette per la Sardegna 1950 specie, delle quali 835 considerate come eumediterranee; 169 specie come mediterraneo–occidentali; 16 specie come atlantiche, fra cui la *Digitalis purpurea*; 122 specie come mediterraneo–meridionali (delle quali solamente 39

derivano dal distretto steppico nord-africano, es: *Lygeum Spartum*, 60 specie sono propriamente sud-mediterranee e 23 specie derivano dal dominio steppico orientale); 220 specie come mediterraneo-montane; 150 specie come alpine, di cui 35 ad affinità eumediterranee e 37 endemiche.

La rimanenza, composta da specie ruderali arvensi e cosmopolite, non ha alcun interesse.

Anche il Cortesi (5) conferma il carattere eminentemente mediterraneo della vegetazione dell'Isola ed assegna la Sardegna, dal punto di vista della geografia botanica, al dominio sardo-corso o tirrenico. Lo stesso autore considera esclusive della Sardegna una quarantina di specie endemiche e circa settanta in comune con la Corsica.

Capitolo II

Fattori che influiscono sullo sviluppo e sulla qualità della vegetazione spontanea

I fattori principali che influiscono sulle caratteristiche della flora delle varie regioni dell'Isola sono la elevazione sul mare, la costituzione geologica e fisico-meccanica del terreno, il clima (temperatura, vento, precipitazioni).

Sebbene alcune specie siano comuni ai monti più elevati come alle valli più basse, tuttavia il fattore più importante per la differenziazione della flora è l'altitudine sul mare. Difatti le specie alpine e subalpine si trovano esclusivamente sulla montagna alta, a prescindere dalla costituzione geologica. Queste specie si trovano in minore quantità in Sardegna che nella vicina Corsica, appunto per la minore elevazione della montagna nei confronti di quest'isola. La neve sparisce dal Gennargentu all'inizio dell'estate, mentre permane eterna sui monti della Corsica che guardano a Nord. Alcuni frutici ed alberi vegetano benissimo nella stessa parte più alta del Gennargentu.

La conformazione e la direzione della montagna, che sono caratteristiche della Sardegna, dànno alla flora un aspetto ed uno sviluppo molto varii. La catena montuosa principale attraversa l'Isola per tutta la sua lunghezza dalle Bocche di Bonifacio al Capo Carbonara, fiancheggiando la costa orientale. Le pendici di questa catena montuosa scendono a occidente gradatamente verso il mare Mediterraneo, mentre scendono bruscamente sul mare Tirreno dalla parte orientale.

Questa disposizione della montagna influisce enormemente sul clima e col clima, s'intende, anche sulla flora. Infatti nella parte occidentale dell'Isola domina violentemente il maestrale che non trovando alcun riparo determina lo scarso sviluppo della flora, limitando lo sviluppo dei boschi; anche sull'alta montagna il limite dei boschi è molto basso ed è inferiore di molto a quello della Corsica. Il maestrale spazza inoltre completamente la pianura del Campidano, che si prolunga nella stessa direzione battuta da questo vento: nord–ovest, e lo sviluppo vegetativo delle specie arborescenti ed erbacee ne risulta mortificato. Solo alcune ristrette zone occidentali che sono riparate dal maestrale: Milis, protetta dal Montiferru, Villacidro protetta dal M. Linas, Gonnosfanadiga protetta dal M. Arcuentu, presentano una vegetazione lussureggiante e una grande produttività delle piante.

La costa orientale, che è rivolta alla costa tirrenica della penisola italica, è quasi chiusa al traffico verso il continente, a causa della catena montuosa disposta lungo il mare, per cui sembra quasi che la Sardegna volti le spalle all'Italia, essendo situati i suoi golfi, le sue rade, i suoi porti più sicuri, le miniere ed i centri popolati più importanti sugli altri versanti. Gli stessi tre nuovi centri sardi di popolazione: Fertilia, Arborea e Carbonia sono sorti sul versante occidentale.

Il declivio scosceso della montagna verso la costa tirrenica, esposto a levante, è interessantissimo dal lato floristico. Infatti quì si trovano molte specie rare endemiche della Sardegna e del dominio sardo-corso. Le roccie sono quasi sempre calcari e costituiscono le montagne della parte nord orientale dell'Isola. Questa ricchezza di specie è dovuta ai diversi fattori legati insieme: altitudine, contenuto in calcare delle roccie, esposizione a levante, vicinanza del mare.

La costituzione geologica del terreno non influisce in modo assoluto sulla composizione della flora. Tuttavia alcune specie, segnatamente arboree ed arbustive, non sviluppano che su determinati terreni, molte altre preferiscono certi terreni ad altri, pure crescendo bene su tutti. La massima parte delle specie infine sviluppa indifferentemente su tutti i terreni.

In ogni modo, come già abbiamo visto, i terreni calcari in genere sono più ricchi di specie in confronto agli altri terreni, ed ospitano le specie più rare, che sono proprie della Sardegna o del sistema sardo–corso.

Fra le essenze forestali sarde più comuni, la quercia rovere o roverella preferisce i terreni basaltici, ma si trova pure sui terreni

granitici e schistosi, unitamente alla quercia sughero; raramente si trova sui terreni calcari. La quercia sughero preferisce i terreni granitici e schistosi, ma si trova pure su quelli calcarei e vulcanici. Il leccio preferisce il calcare, specialmente quello giurese e cretacico, ma assume grande sviluppo pure sul granito e si trova sullo schisto. È più raro sui terreni vulcanici.

Il castagno preferisce i terreni schistosi, ma cresce anche su quelli granitici e vulcanici.

Fra gli arbusti, il cisto preferisce i terreni schistosi e granitici ed è raro su quelli vulcanici e calcari. Il lentisco preferisce i terreni calcari e quelli trachitici. L'erica preferisce i terreni schistosi e granitici, ma non disdegna quelli calcari. I citisi preferiscono i terreni schistosi e granitici. Il corbezzolo preferisce i terreni granitici. Il *Bupleurum fruticosum* ed il rosmarino prediligono i terreni calcari.

Fra le piante erbacee, la sulla cresce sui terreni marnosi, le antillidi e le medicagini preferiscono i terreni calcari, i trifogli amano quelli sabbiosi granitici. La stecade ama i terreni schistosi e granitici e sfugge quelli calcari e vulcanici. Le felci preferiscono i terreni granitici e schistosi. L'asfodelo prospera bene in tutti i terreni e così pure la férula, sebbene questa pianta abbia maggior diffusione sui terreni schistosi, granitici e su quelli basaltici.

Ma le piante più che al terreno geologico sono sensibili al terreno agrario, in funzione della sua costituzione fisico–meccanica e della sua fertilità o sterilità, come pure della sua umidità o aridità.

Così molte specie crescono bene sui terreni superficiali, sassosi, sterili, aridi, a prescindere dalla loro costituzione geologica. Altre crescono bene solamente sui terreni umidi e paludosi, come i cárici, i cíperi e i giunchi; altre non sviluppano che sui terreni salsi, come le sálsole, *Suaeda*, ecc. Così gli oleandri e i tamerici non crescono che lungo i corsi d'acqua o sulle spiaggie. Altre specie crescono in determinati ambienti, come nei boschi, nelle macchie, nelle siepi, sui muri e sui ruderi.

Il clima influisce notevolmente sullo sviluppo e sull'aspetto della nostra flora spontanea, in funzione specialmente della piovosità. Così il massimo sviluppo delle piante erbacee si ha in autunno e in primavera; è stazionario nell'inverno e quasi nullo nell'estate a causa della mancanza delle pioggie. Così pure la flora di un pascolo ha un aspetto molto diverso per chi la osservi in autunno–inverno o in primavera o in estate, perchè nei singoli periodi predominano e fioriscono specie differenti.

I pascoli alpini del Gennargentu e dei monti più alti assumono il massimo sviluppo nei mesi estivi, e sono inutilizzati o quasi nelle altre stagioni.

Formazioni geologiche

Ca – Cambrico	Cg – Calcare giurese	T – Trachite
S – Schisto	Cc – Calcare cretacico	B – Basalto
G – Granito	Ce – Calcare eocenico	A – Alluvione
	Cm – Calcare miocenico	

Capitolo III

Cenno geologico – agrario

Prima di illustrare i diversi tipi di pascolo è necessario dare un cenno geologico per tenere bene presenti le diverse formazioni geologiche ed agrarie del terreno.

La Sardegna geologicamente è la terra più antica d'Italia, ed insieme alla Corsica rappresenta il residuo più importante della così detta Tirrenide.

La base quindi è costituita dai terreni più antichi, e cioè dal cambrico – silurico dell'Iglesiente, dagli schisti e graniti della parte orientale e settentrionale dell'Isola e dagli schisti del nord della Nurra. Su questa piattaforma si sono formati gli altri terreni e cioè i calcari secondari del centro, della costa orientale e della Nurra; i calcari terziari e le marne che costituiscono una striscia da Cagliari a Sassari, che è limitata dal gruppo montuoso orientale ed interrotta dalle roccie vulcaniche del Montiferru. I terreni vulcanici sono frequenti nella parte nord occidentale, in quella nord orientale verso Dorgali, e costituiscono nella parte centrale le caratteristiche giare che sono altopiani basaltici isolati poggianti sopra i terreni calcari marnosi del miocene.

Il quaternario forma le principali pianure dell'Isola.

La regione che ci siamo proposti di studiare è quella centrale–orientale, corrispondente all'attuale circoscrizione della provincia di Nuoro, dove sono rappresentate le diverse formazioni geologiche:

1) Terreni su rocce schistose

Sono originati dalle rocce sedimentarie schistose che si possono dividere in due gruppi: schisti silurici più antichi e schisti cristallini posteriori agli schisti silurici. Gli schisti silurici appaiono a tratti nei territori di Escalaplano, di Tertenia, di Perdasdefogu, di Ierzu, nel monte Santa Vittoria di Esterzili, a Seulo, Gadoni, Meana, Atzara, Láconi, nel M. Trempu, nel M. di Gonari, a Ottana, a Silanus.

Gli schisti cristallini costituiscono il massiccio del Gennargentu e i territori di Désulo, Tonara, Aritzo, e si spingono fin verso Árzana. Si trovano pure a S. Teodoro, tra Posada e Siniscola, tra Siniscola e Orosei, nel M. Nieddu, a Onanì, nei monti di Lulà e d'Orune.

Gli schisti in genere assumono denominazioni diverse a secondo delle sostanze in essi contenute. Abbiamo schisti silicei, argillosi, calcari, talcosi, micacei, carboniosi, filladici, ecc.

La bontà del terreno agrario originato dagli schisti è in stretta relazione alle sostanze contenute nella roccia originaria. Così i terreni soprastanti agli schisti silicei sono superficiali, poveri e aridi; mentre i terreni soprastanti

agli schisti calcari e argillosi sono discretamente fertili e profondi. Infatti i pascoli di Láconi e di Meana, che si trovano appunto sui calcoscisti e sugli argilloscisti, sono abbastanza buoni.

2) Terreni su rocce granitiche

Sono originati dalle rocce eruttive e intrusive granitiche. I graniti sardi in generale sono molto poveri di mica. Sono in generale attraversati da filoni di quarzo, di eurite, di porfido rosso e di diorite. Molto spesso il granito si decompone facilmente ed origina un terreno sabbioso.

Il granito costituisce la costa dell'Ogliastra dall'isolotto di Chirra fino al M. Santo di Baunei, e tutta l'Ogliastra è molto granitica. Troviamo il granito a Villagrande, a Fonni nel M. Spada, a Nuoro, a Atzara, Ortueri, Sórgono, Tiána, Ovodda, Gavoi, Sarule, Orani, Oniferi, Orotelli, Bitti.

I terreni su rocce granitiche sono in complesso poveri e aridi e non sono molto adatti per la vegetazione pratense essendo deficienti di calce e di fosforo. I peggiori terreni agrari sono quelli molto sabbiosi.

3) Terreni su rocce calcaree siluriche

Provengono dalle rocce sedimentarie calcaree siluriche che dànno origine a una qualità di marmo grigio chiamato bardiglio. Si trovano nel M. di Silanus, a Mandas e al castello di Medusa posto tra Asuni e Samugheo.

I terreni che si trovano su tali rocce hanno scarsa importanza dal lato agrario, perchè ristretti ad aree molto limitate.

4) Terreni su rocce calcaree secondarie

Questi terreni si distinguono in giuresi e cretacei.

I terreni giuresi provengono dalle rocce sedimentarie calcaree del giuras, che hanno per caratteristica di essere quasi inattaccabili dagli agenti atmosferici e di essere molto permeabili; sono anzi le rocce più permeabili della Sardegna. É questa la ragione per cui questi terreni dànno luogo a frequenti e ricche sorgenti. Le rocce calcari giuresi costituiscono i caratteristici altopiani, tacchi e tóneri della Ogliastra e della Barbagia, fra cui il Tescíli, il tóneri di Tonara, il Pizz' e planu di Belvì, il tóneri di Írgini, il tóneri di Seui, la Perdaliana, il M. Novo, il M. Fumau, il m. Arquerì, i tacchi di Sádali, di Seulo, di Esterzili, di Ticci, il tacco Ri, il tacco Mannu, il Tacchisceddu, la Colla che domina il paese di Escalaplano. L'altopiano più vasto e importante formato da queste roccie è il Sarcidano, con i suoi potenti banchi di argille refrattarie poste tra gli schisti e le roccie calcari magnesiache. L'altopiano del Sarcidano con le sue copiose sorgenti alimenta il grandioso acquedotto che darà l'acqua a oltre 50 comuni.

Il terreno agrario poggiante su queste rocce, benchè ricco d'acqua, è in complesso povero, e più che a buone erbe, dà vita ad arbusti ed alberi da bosco e specialmente al leccio.

I terreni cretacei sono originati dalle rocce sedimentarie calcaree ippuritiche e dalle dolomie. Queste rocce costituiscono molte

montagne della parte orientale-centrale dell'Isola e precisamente il massiccio del M. Santo, il M. Tului, i monti Ardia, Erverì, de su Anzu, il M. di Oliena, il M. Cusidori, il M. Albo, il M. di Posada.

Il terreno agrario poggiante su queste rocce è superficiale e arido, ma in esso troviamo la massima parte delle specie più rare della flora sarda.

Vi troviamo pure dei veri boschi di ginepro (*Juniperus Oxycedrus* e *J. phoenicea*), sebbene in gruppi limitati.

5) Terreni su rocce calcaree terziarie

Questi terreni si distinguono in miocenici ed eocenici.

I terreni miocenici sono formati da rocce sedimentarie calcaree, da argilla e da marna del miocene. Costituiscono essenzialmente i terreni di Ísili, Gergei, Nuragus, Nurallao, Genoni. Li troviamo anche sotto Serri, a Nurri, a Orroli, a S. Caterina di Pittinuri, e costituiscono la Planargia.

Il terreno agrario poggiante sulle rocce calcaree mioceniche è buono nel suo complesso, però quello propriamente roccioso e pietroso non è molto buono, mentre è migliore quello formato dalle argille ed è ottimo quello formato dalla marna. Anzi il terreno marnoso è fra i migliori terreni agrari dell'Isola. É ricco di leguminose specialmente di medicagini e di sulla, e veramente la sulla è propria dei terreni marnosi e vi forma dei bellissimi prati naturali, che in molti punti sono anche falciabili. Il terreno formato dalle argille mentre è molto umido d'inverno, si fende nell'estate. Il pascolo si deteriora facilmente.

Il terreno agrario eocenico è originato dalle sabbie e marne dell'eocene. Quello sabbioso è povero di calcio ed è arido e superficiale: più che altro è un terreno da bosco e vi prospera molto bene la sughera, mentre le erbe assumono uno scarso sviluppo. Quello marnoso invece è più fertile, profondo e fresco.

6) Terreni su rocce vulcaniche: basalto e trachite

Questi terreni sono formati dalle rocce trachitiche e basaltiche, che sono di origine eruttiva vulcanica.

La trachite si trova tra Láconi, Nureci e Asuni e ricopre parte del M. Stunnu. Si trova pure vicino a Dualchi, a S. Caterina di Pittinuri, a Cúglieri, nella zona tra Bosa e Montresta, nelle vicinanze di Macomèr e nel M. S. Padre di Bortigali, che è esclusivamente trachitico.

Il basalto ricopre una superficie maggiore della trachite. Forma le caratteristiche giare o altopiani di Serri, Genoni, Nurri, Orroli, del M. Gúzzini, del Pranu de Olla, che poggiano sopra il calcare terziario del miocene. Il basalto si trova all'Arco di S. Stefano tra Orroli e Escalaplano, forma il Montiferru, l'altopiano di Cúglieri, il M. de Su Elzu, la costa da Pittinuri a Perda Niedda, il M. Nieddu di Bosa, il M. Sant'Antonio, il territorio di Macomèr unitamente alla trachite, il territorio di Bórore, Bírori, Dualchi, Sindìa, l'altopiano della Campeda, il margine di Gullei, l'altopiano di Lóculi, quello di Orosei e quello del Mortale. Il basalto forma delle colate vicino a Dorgali, a Cala Gonone, alla punta nera di Barì e un altopiano a Nord Est di Barì, dominato dai monticelli chiamati Sa Ibba manna e Sa Ibba pitica.

Il terreno agrario poggiante sulle rocce basaltiche è molto fertile ed abbastanza fresco, ad eccezione di quello delle giare che è superficiale ed arido. Alimenta i pascoli più opimi della Sardegna, e fra questi hanno fama quelli di Macomèr e di Sindìa. Questi pascoli si deteriorano raramente, anche

se vengono lasciati senza rompere per periodi molto lunghi, e sono formati dalle migliori specie pascolive e foraggere.

Il terreno agrario poggiante sulle rocce trachitiche è meno fertile del precedente ed è più argilloso.

7) Terreni quaternari alluvionali

Questi terreni nella provincia di Nuoro sono scarsamente rappresentati; il nucleo più importante si trova nella media valle del Tirso tra Bolótana e il fiume Tirso verso Ottana. Aree più limitate si trovano sotto Villanovatulo, lungo le vallate del Rio di Posada, del Rio Isalle, del Fiume Cedrino, e lungo la zona bassa costiera dell'Ogliastra: a Tortolì, Lotzorai, ecc. L'alluvione che si estende sotto Bolótana non ha rapporti col Tirso perchè l'alveo di questo fiume, secondo il Vardabasso (32) prima è scavato in roccia (granito e schisto) e poi entro altre alluvioni più basse e più recenti.

Il terreno agrario di questa antica alluvione è sabbioso, profondo, arido, permeabilissimo e con tendenza alla sterilità. Quello della alluvione di Villanovatulo è arido e molto ciottoloso, con ciottoli grossi e arrotondati. Quello delle alluvioni di Tortolì e di Orosei è fertile e profondo.

Capitolo IV

I diversi tipi di pascolo

Il Martelli con Herzog distingue le seguenti formazioni: il bosco; la macchia; la landa; la steppa rocciosa; la vegetazione delle spiaggie basse e delle dune; i prati litoranei; gli stagni e le paludi; le piante rupicole; i prati alpini.

Il Terracciano distingue per la sottozona litoranea: la formazione delle dune; la formazione delle rupi; la formazione dei prati marittimi; la formazione degli stagni salati e salmastri e del terreno circostante. Per la sottozona interna: la formazione della macchia; la formazione prativa della tanca; la formazione delle paludi e degli stagni d'acqua dolce (stagni, canali, fiumicelli, vasche); la formazione boschiva; la formazione delle rupi.

Ma per lo scopo che ci siamo proposti non seguiremo queste formazioni che sono strettamente geobotaniche, ed invece faremo più semplicemente la distinzione seguente:

a) pascoli boschivi: boschi e foreste;
b) pascoli arbustivi: macchie e cespugliati;
c) pascoli erbacei permanenti: nudi ed arborati;

e ne studieremo la flora nei diversi terreni considerati dal lato geologico ed agrario. Questa divisione è basata sul carattere del terreno e sulla prevalenza nel pascolo delle essenze boschive e forestali, degli arbusti grandi e piccoli, delle piante erbacee.

Pascoli boschivi

La Sardegna a differenza di altre regioni mediterranee, non possiede boschi formati da essenze forestali proprie da destinare alla produzione esclusiva del legname da opera, ad eccezione del castagneto ceduo che produce pali e poco tavolame, o della rovere che produce traverse ferroviarie.

Mancano difatti in Sardegna i boschi montani di conifere e di faggio. Invece nella vicina Corsica, nella Sila calabrese e sull'Etna in Sicilia, il pino nero o laricio forma estesi ed importanti boschi fra 800 e 1.800 metri e pure in Corsica e in tutta la Penisola il faggio forma dei grandi boschi fra 1000 e 2000 metri. Il faggio si trova pure in Sicilia. La mancanza di boschi di Conifere e di faggio secondo il Béguinot (3) designa una minore piovosità in rapporto con la minore altitudine.

Le più importanti essenze forestali sarde sono le tre quercie: leccio, rovere o roverella, sughera, che imprimono una marcata caratteristica al bosco, il quale, pure avendo una immancabile relazione con l'industria e con l'agricoltura per i suoi prodotti di legna, di carbone e di sughero, tuttavia è strettamente legato all'allevamento del bestiame, sia per la produzione delle ghiande destinate all'alimentazione dei suini in special modo, sia per le frasche destinate nelle stagioni avverse all'alimentazione dei bovini e degli ovini. Anzi, in caso di nevicate abbondanti, il bestiame viene salvato dalla fame con le frasche del bosco e della macchia.

La Sardegna è dunque per destinazione naturale la terra classica del pascolo.

I pascoli boschivi non sono molto frequenti appunto per la limitazione del bosco, ma hanno una grande importanza specialmente per i suini che utilizzano le ghiande prodotte dal leccio, dalla rovere e dalla sughera. Questi pascoli vengono chiamati comunemente ghiandiferi ed assumono prezzi di affitto elevati. L'utilizzazione del ghiandifero avviene nell'autunno–inverno da novembre a febbraio.

Il leccio offre anche un alimento di frasche ai bovini e agli ovini e così pure la rovere o roverella nell'estate e nell'autunno con le foglie.

I boschi di olivastro sono importanti perchè rappresentano ancora in molte zone la riserva foraggera invernale per i bovini e gli ovini.

I pascoli boschivi debbono essere considerati per l'alimento che viene fornito agli animali dalle piante legnose, ed anche per quello che viene fornito dalle piante erbacee che crescono sotto il bosco. In generale però le specie erbacee che crescono nel bosco non hanno molto

valore e non sono sostanziose. Il castagneto ceduo e da frutto che ha molta importanza in provincia di Nuoro, specialmente nella Barbagia di Belvì e di Seulo, non offre che il pascolo molto modesto di poche piante erbacee. Le foglie del castagno non vengono mangiate dal bestiame alla caduta autunnale, però raccolte fresche ed affienate a modo di foraggio, vengono molto appetite dai bovini e dagli ovini. Così pure vengono mangiate con gradimento allo stato fresco.

I boschi ricoprono nell'Isola una superficie di soli ha. 120,000 in base al Catasto agrario del 1929.

FIG. 1. – Lentisco arborescente

Pascoli arbustivi

La macchia e la steppa mediterranee dominano ancora su gran parte della superficie dell'Isola e formano i così detti cespugliati o pascoli cespugliati del Catasto fiscale, che corrispondono ai nostri pascoli arbustivi.

La massima parte degli autori che si sono occupati della vegetazione mediterranea sono d'accordo nel distinguere due tipi ben determinati e costanti di macchia: l'alta e la bassa macchia.

La macchia alta è costituita prevalentemente dalle ordinarie specie sclerofille arbustive: corbezzolo, leccio basso, mirto, lentisco, olivastro basso, fillirea a foglie larghe, alaterno, erica arborea, lauro-tino, *Bupleurum fruticosum*.

La macchia bassa invece è costituita prevalentemente dai cisti (*Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius*), accompagnati da *Daphne Gnidium*, *Prunus spinosa*, *Calycotome spinosa*, *Euphorbia dendroides*. Quest'euforbia arborescente è propria delle zone più vicine al mare, soleggiate e aride, e caratterizza col suo modo di vegetare il clima ed il regime di precipitazioni dell'Isola. Infatti mentre nell'estate è spoglia completamente di vegetazione, al contrario essa si ricopre di foglie e di fiori dall'autunno alla primavera.

Il Béguinot (2) oltre a questi due noti tipi di macchia, distingue pure per la Sardegna il tipo di macchia-foresta

dominato da olivastro (olivastreto) o da lauro (laureto) o da oleandro (oleandreto) o da ginepro (ginepreto: *Juniperus Oxycedrus* e *J. phoenicea*); oppure formato da mescolanza di lentisco, fillirea, alaterno, corbezzolo, erica arborea, perastro e biancospino. La macchia-foresta del Béguinot rappresenta il passaggio graduale dalla macchia al bosco vero e proprio, ed è caratterizzata dal fatto che parecchie specie normalmente arbustive possono assumere un portamento arboreo (gigantismo), quando, secondo il Negri (22), l'accentuarsi del carattere oceanico del clima favorisce questo sviluppo eccezionale.

La steppa o landa mediterranea o rupestre è formata da una vegetazione più bassa e più rada della macchia ed è dominata da alcune specie aromatiche caratteristiche, appartenenti alle famiglie delle Labiate e delle Composite: rosmarino, stecade, timo serpillo, *Teucrium Marum, T. massiliense, T. Polium*, elicriso, santolina, unitamente a *Thymelaea hirsuta* (passerina), *Osyris alba, Genista corsica, G. Morisii, Euphorbia spinosa, E. Characias.*

I pascoli arbustivi sono molto estesi stante il grande sviluppo che hanno ancora in Sardegna la macchia e la steppa o landa. Gli arbusti che formano questi pascoli si possono dividere in due grandi gruppi: quelli sempreverdi che mantengono il fogliame tutto l'inverno, e quelli nudi d'inverno. In generale gli arbusti sempreverdi salgono fino a 800–900 metri d'altezza, mentre quelli nudi salgono sopra questo limite, cioè sono propri della zona alpina. Gli arbusti sempreverdi costituiscono per molte zone, insieme alle essenze boschive già menzionate, la scorta foraggera invernale specialmente per i periodi in cui nevica, giacchè gli arbusti si liberano dalla neve assai prima delle erbe. Gli arbusti sempreverdi sono dunque importanti per l'alimentazione degli animali, perchè la Sardegna è ancora molto povera di risorse foraggere, come conseguenza della conduzione agricolo-pastorale della terra, ancora primitiva e irrazionale.

Anche i pascoli arbustivi devono essere considerati per l'alimento che viene fornito al bestiame dagli arbusti con le foglie e i germogli e per quello fornito dalle piante erbacee che crescono in mezzo e sotto gli arbusti stessi. Se la flora erbacea accessoria manca del tutto, anche per le condizioni di povertà del terreno, questi pascoli vengono esclusivamente utilizzati dalle capre, come avviene in Ogliastra dove la macchia è molto frequente, e in genere nei terreni più poveri.

La macchia a volte è costituita interamente da una sola specie arbustiva che può essere il cisto, il lentisco, il corbezzolo, l'erica. Questo è il caso della macchia semplice e più povera, dove il

bestiame può trovare ben poco cibo. Invece la macchia è più ricca quando è costituita da numerose specie, dove entrano anche la fillirea, l'alaterno, l'olivastro basso, i citisi, ed allora si ha la cosiddetta macchia mista o composta.

La macchia si può distinguere inoltre in primitiva e secondaria. La macchia primitiva od originaria è quella che è stata sempre tale dalla sua formazione, e non è stata preceduta dal bosco. La macchia secondaria o conseguente è quella che si è formata in seguito alla distruzione del bosco. Questa distinzione ha la sua importanza e serve per chiarire l'origine della macchia contro la opinione di molti, secondo i quali la macchia è sempre una formazione secondaria o conseguente, derivata dalla distruzione dei boschi. Come il Martelli e l'Herzog giustamente osservano, la macchia proveniente dal disboscamento è composta per lo più di corbezzolo, di fillirea, di erica arborea, di laurotino, di lentisco; difatti i medesimi arbusti si trovano nel sottobosco. Mancano invece gli arbusti che sono propri della macchia primitiva che non sopportano l'ombra del bosco, come il cisto, il mirto, *Calycotome spinosa, Juniperus phoenicea.*

La composizione della macchia deve essere quindi sempre tenuta presente prima di stabilire i vincoli forestali, perchè mentre è giustissimo ripristinare il bosco nei terreni dove questo era fiorente, non è altrettanto giusto pretendere che il bosco si formi spontaneamente nei terreni dove non c'è mai stato e dove la macchia ha sempre dominato. La migliore utilizzazione della macchia primitiva o pura, quando questa non debba lasciare il posto alle colture agrarie, sarà sempre quella di destinarla al pascolo caprino e ovino.

Gli incolti produttivi del Catasto agrario, che ammontano nell'Isola a ha. 400.000 circa, debbono ascriversi alla macchia.

Pascoli erbacei permanenti

Questi pascoli sono i più estesi ed importanti e sono costituiti da una flora ricchissima di specie; essi possono essere distinti in nudi ed arborati. Le essenze arboree presenti nei pascoli arborati sono quasi sempre la rovere, la sughera, il perastro e l'olivastro selvatici o innestati. In molti tratti dove il terreno è fertile e fresco sono anche falciabili e costituiscono i prati-pascoli. La composizione della flora dei pascoli erbacei è molto diversa a secondo delle stagioni e si possono distinguere i seguenti periodi: autunno-invernale; primaverile; estivo. A secondo dell'annata, specialmente in funzione

delle precipitazioni, le erbe assumono uno sviluppo maggiore in autunno-inverno che in primavera o viceversa, ma comunque le specie che sviluppano e fioriscono in autunno–inverno sono ben diverse da quelle che sviluppano e fioriscono in primavera. In estate quasi tutte le erbe sono inaridite e secche per la mancanza di precipitazioni, e le specie che si conservano fresche sono pochissime e sviluppano quasi tutte nei pascoli a stoppie dei cereali e delle sarchiate, che appunto per questa ragione assumono una grande importanza per l'alimentazione del bestiame nel periodo estivo.

Le piante erbacee che formano i pascoli si distinguono in a n n u e, b i e n n i e p e r e n n i, ma parecchie specie annue e bienni in determinate condizioni diventano perenni. È chiaro che le migliori erbe pascolive sono le p e r e n n a n t i e le b i e n n i, perchè, anche se vengono a mancare la fioritura o la formazione dei semi per una ragione qualsiasi che può essere: la brucatura continuata da parte degli animali; la falciatura precoce per procurare foraggio; la siccità persistente nella stagione primaverile, le specie p l u r i e n n a l i non scompaiono e non periscono perchè ributtano prontamente alle prime pioggie autunnali, ed assumono uno sviluppo precoce.

Le specie a n n u e, che crescono ognuna nel proprio periodo di tempo, e cioè in autunno, inverno, primavera, possono essere disturbate nella fioritura e nella formazione dei semi dalle cause anzi dette. Inoltre, se il periodo della nascita dei semi non decorre molto favorevole per la siccità o per la pioggia scarsa, i semi stessi non germogliano, e se germogliano abortiscono per la mancanza di umidità.

I pascoli e r b a c e i vengono utilizzati per il pascolo vero e proprio, e raramente vengono rispettati per la produzione del foraggio, come p r a t i – p a s c o l i. Ciò succede esclusivamente nei migliori terreni, fertili e freschi, ricchi di buone specie foraggere. La produzione foraggera nei prati–pascoli, oltre che dalla fertilità del terreno e dalla ricchezza di buone specie, dipende in sommo grado dal comportamento climatico dei mesi di aprile e maggio, e cioè dalla loro piovosità o siccità. Se questi mesi trascorrono asciutti l'erba non cresce nei prati–pascoli, e non è possibile procurare il foraggio.

I pascoli e r b a c e i del massiccio del Gennargentu in inverno assumono uno scarso sviluppo a causa dell'altitudine e sono ricoperti di neve. In primavera e in estate sono freschi e rigogliosi. Perciò i pascoli montani hanno importanza solamente nel periodo primaverile–estivo. Non è senza una ragione che il pastore di Fonni, Désulo, Aritzo, ecc. scende ogni inverno al Campidano e ritorna nella buona stagione alla montagna, dove le pecore trovano erbe fresche e tenere. La

transumanza è una necessità dovuta allo sviluppo della flora in dipendenza del clima e della elevazione sul mare.

In generale, considerando le erbe migliori che costituiscono i pascoli e che fanno parte dei foraggi, i pascoli erbacei sardi sono più ricchi di Leguminose che di Graminacee. Anche le Composite assumono una grande importanza spesso superiore, come vedremo in seguito, alle altre due famiglie, soprattutto nei riguardi dello sfruttamento in erba.

I pascoli erbacei permanenti, che corrispondono ai pascoli e prati-pascoli permanenti del Catasto agrario, ricoprono nell'Isola una superficie di ha. 1.200.000 circa, ossia la metà della superficie territoriale totale.

Nelle zone coltivate le pecore utilizzano i pascoli erbacei temporanei in autunno-inverno sui riposi, in primavera-estate sui maggesi e in estate-autunno sulle stoppie dei cereali e delle sarchiate.

La flora di questi pascoli ha carattere essenzialmente segetale con prevalenza di specie annue.

Capitolo V

Composizione della flora dei pascoli

L'esame botanico quantitativo delle singole specie è stato condotto con l'ausilio della *Flora Sardoa* del Moris (21) e della *Flora analitica d'Italia* di Adriano Fiori (9) e (10).

Le specie da me raccolte ed essiccate in erbario sono in numero di circa 600. Quelle più dubbie sono state accertate dal prof. Fiori. I nomi latini usati sono quelli dell'opera del Fiori, che indubbiamente è il lavoro più completo e più recente sulla flora italica. Si avverte ciò affinchè i lettori abbiano un punto di riferimento sicuro, dato che per molte specie vengono usati dai diversi autori dei sinonimi, in mezzo ai quali non si può orientare facilmente chi non ha una certa familiarità con gli studi floristici.

Le specie sono elencate in ordine alfabetico per famiglia, con precedenza per le tre famiglie più importanti e numerose: Graminacee, Leguminose e Composite. Seguono le altre famiglie secondo l'ordine sistematico.

Oltre la composizione qualitativa viene indicato il grado di densità di ogni specie nel pascolo perchè ai tecnici ed ai rurali interessa molto conoscere se una data specie è abbondante oppure no, mentre ai botanici interessa di più la rarità. Invero un semplice elenco di piante senza l'indicazione della densità o frequenza di esse non ha alcun interesse pratico. Per indicare la densità nel pascolo usiamo i termini: rara, poco, frequente, molto, moltissimo, che corrispondono a una scala graduata.

Inoltre indichiamo la durata della vita delle singole specie con i termini: annua, bienne, perennante, perenne, legnosa e l'epoca di fioritura.

All'elenco delle specie segue la indicazione della composizione percentuale delle famiglie e del numero delle specie riscontrate. La composizione percentuale è stata calcolata in base alla densità delle singole specie facenti parte della stessa famiglia.

La determinazione quantitativa delle specie può essere condotta secondo numerosi metodi: analitici e sintetici. I metodi più particolareggiati vengono praticati nei paesi dove gli studi geobotanici sono molto sviluppati, come la Svizzera, la Finlandia, gli Stati Uniti d'America, la Francia, ecc. (16).

Gli autori francesi Gain et Brocq-Rousseu (12) indicano il metodo numerativo di Sinclair, Hanstein ed altri; il metodo di stima approssimativa di Lecoq e Nowacki; il metodo delle distanze medie di Martinet; il metodo dei quadrati di Hoffmann.

L'autore spagnolo Huguet Del Villar (16) indica diversi metodi per il rilevamento della abbondanza, della espansione, della densità, frequenza, costanza areale e della stratificazione delle specie. Egli cita 32 autori dei metodi più importanti.

In generale, i metodi approssimativi o sintetici fanno riferimento a una scala graduata, e quelli più precisi si riferiscono ad una superficie ristretta, che è sempre un metro quadrato o un suo multiplo, delimitata con quadrati o cinte di legno, oppure con corde come nel metodo di Teräsvuori. Invece di aree quadrate possono essere delimitate delle aree circolari col cosiddetto bastone di Raunkjaer che consta di un bastone da passeggio al quale si applica un braccio ad angolo retto. Girando il bastone il braccio descrive un cerchio che avrà l'area desiderata di un metro quadrato o suo multiplo. Questo strumento permette lo studio di aree più estese con una maggiore sveltezza.

Un metodo approssimativo pratico e soddisfacente per stabilire la densità è quello della scala graduata di Norrlin che riportiamo:

Scala di densità di Norrlin

	Gradi della scala	Distanza fra gli individui della specie in esame	Grado corrispondente alla mescolanza di altre specie
Specie isolata	—	—	
Specie scarsa	1	> 10 m.	
	2	10 a 5 m.	
Specie sparsa	3	5 a 2 m.	
	4	2 a 1 m.	
Specie abbondante	5	1 m. a 50 cm.	
	6	50 cm. a 15 cm.	
	7	15 cm. a 2,5 cm.	
Specie in formazione fitta	8		7 1/2 a 6
	9		6 a 4
	10		4 a 1

La scala del finlandese Norrlin ha 10 gradi. I primi sette si determinano con la distanza media fra gli individui di ogni specie, fino al minimo di cm. 2,5. I tre ultimi gradi, che corrispondono a una vegetazione fitta, si determinano col grado di mescolanza con altre specie.

La densità è la dispersione della specie calcolata in distanze. La frequenza è invece la dispersione della specie calcolata mediante il numero di suddivisioni di un'area nella quale la specie è presente (16).

La determinazione da noi adottata si attiene alla scala di Norrlin, ma è più sintetica. Le distanze sono determinate a occhio.

Densità della specie	Gradi della scala	Distanza fra gli individui della specie indicata
Rara	—	—
Poco	1	fino a 5 m.
Frequente	2	5 m. a 1 m.
Molto	3	1 m. a 2,5 cm.
Moltissimo	4	meno di cm. 2,5

Abbiamo preferito la determinazione della densità con una scala, invece della frequenza col metodo dei quadrati o circoli per diverse considerazioni, ma soprattutto per le difficoltà materiali e del tempo che quest'ultima presenta.

Il sistema adottato ci ha permesso di esaminare aree di almeno un ettaro con terreno e flora non uniformi, e di rilevare le singole specie nelle diverse stagioni dell'anno per la maggior parte dei pascoli studiati.

Il metodo del quadricolato o rete di quadrati del finlandese Teräsvuori, descritto minutamente da Huguet Del Villar può avere applicazioni pratiche ed economiche nella rilevazione della massa foraggera dei prati e di quella legnosa di sviluppo limitato.

Prospetto riassuntivo dei pascoli studiati

	a) Pascoli boschivi:	
1	Terreno su rocce calcaree secondarie giuresi	Altopiano del Sarcidano
2	Terreno su rocce calcaree secondarie cretaciche	Monte Albo
	b) Pascoli arbustivi	
3	Terreno su rocce schistose silicee	Serri–«Monte Corrogas»
4	Terreno su rocce calcaree terziarie eoceniche	Escalaplano
	c) Pascoli erbacei permanenti	
5	Terreno su rocce schistose calcaree (calcoscisti)	Meanasardo
6	Terreno su rocce granitiche	Altopiano di Bitti
7	Terreno su rocce calcaree terziarie mioceniche	Isili
8	Terreno marnoso terziario miocenico	Isili
9	Terreno su rocce vulcaniche trachitiche	Montresta
10	Terreno su rocce vulcaniche basaltiche	Macomer
11	Terreno quaternario alluvionale	Media valle del Tirso

O Ubicazione dei pascoli studiati
V Superficie occupata in prevalenza dai pascoli e dai boschi

a) Pascoli boschivi

1. – Terreno su rocce calcaree secondarie giuresi

Altopiano del Sarcidano

Località: « Colonia penale », « Padenti », « Perdu Fois », « Cignoni »
Altitudine m. 700
Pioggia annuale media mm. 846,1

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott).	poco	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *sterilis* (L.).	poco	annua	primaver.
Brachypodium pinnatum P. B.	poco	perenne	prim. est.
Calamagrostis Epigeios Roth.	poco	perenne	estiva
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Festuca elatior L.	poco	perenne	prim. est.
Hordeum murinum L.	poco	annua	prim. est.
Melica minuta L. var. *arrecta* (Kze.) . . .	poco	perenne	primaver.
Phalaris arundinacea L.	poco	perenne	estiva
Poa pratensis L.	poco	perenne	prim. est.
Triticum villosum M. B.	poco	annua	prim. est.
Leguminose			
Anthyllis Vulneraria L. var. *tricolor* (Vukot)	molto	perennante	prim. est.
Dorycnium hirsutum Ser.	frequente	legnosa	prim. set.
Dorycnium pentaphyllum Scop.	molto	legnosa	prim. est.
Dorycnium rectum Ser.	frequente	perenne	prim. est.
Hippocrepis unisiliquosa L.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus Aphaca L.	poco	annua	prim. est.
Lathyrus pratensis L.	frequente	perenne	prim. est.
Lotus corniculatus L. var. *arvensis* (Pers.) .	frequente	perenne	prim. aut.
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago hispida Gaertn. var. *lappacea* (Desr.)	poco	annua	primaver.
Medicago truncatula Gaertn.	poco	annua	primaver.
Melilotus officinalis Lam.	poco	bienne	prim. est.
Ononis reclinata L.	poco	annua	primaver.
Psoralea bituminosa L.	frequente	perenne	prim. est.
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.) .	frequente	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	poco	annua	primaver.
Trifolium stellatum L.	poco	annua	primaver.
Vicia lutea L.	poco	annua	primaver.
Vicia sativa L.	poco	annua	primaver.
Vicia tetrasperma Moench. var. *tenuissima* (S. et T.)	poco	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Composite			
Achillea ligustica All.	frequente	perenne	est. aut.
Anthemis Cotula L.	frequente	annua	est. aut.
Bellis annua L.	frequente	annua	aut. prim.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Carlina corymbosa L.	poco	perennante	prim. aut.
Carlina gummifera Less. var. *Fontanesii* (DC.)	poco	perenne	est. aut.
Carlina lanata L.	poco	bienne	estiva
Carthamus lanatus L.	poco	bienne	est. aut.
Centaurea Calcitrapa L.	poco	bienne	est. aut.
Centaurea solstitialis L. var. *Schouwii* (DC.)	poco	annua	est. aut.
Cirsium Casabonae Lam. et DC.	frequente	bienne	estiva
Cirsium italicum DC.	poco	bienne	est. aut.
Cirsium lanceolatum Hill.	poco	bienne	est. aut.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.).	poco	perennante	inv. prim.
Cynara Cardunculus L.	frequente	perenne	estiva
Helicrysum italicum G. Don.	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris aetnensis Ball.	frequente	annua	inv. est.
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	poco	bienne	prim. est.
Onopordon illyricum L. var. *arabicum* (L).	frequente	perennante	estiva
Reichardia picroides Roth.	frequente	perennante	est. aut.
Santolina Chamaecyparissus L.	poco	perenne	estiva
Urospermum Dalechampii F. W. Schm.	poco	perenne	prim. est.
Urospermum picroides Schm.	poco	annua	inv. est.
Felci			
Pteris aquilina L.	poco	perenne	estiva
Conifere			
Juniperus Oxycedrus L.	frequente	legnosa	inv. prim.
Ciperacee			
Carex diversicolor Crantz	poco	perenne	primaver.
Carex divisa Huds.	poco	perenne	primaver.
Gigliacee			
Allium roseum L.	poco	perenne	primaver.
Allium subhirsutum L.	poco	perenne	primaver.
Allium triquetrum L.	poco	perenne	inv. prim.
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Muscari comosum L.	frequente	perenne	primaver.
Ruscus aculeatus L.	frequente	legnosa	aut. prim.
Smilax aspera L.	frequente	legnosa	autun.
Urginea maritima Bak.	frequente	perenne	autun.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Dioscoreacee			
Tamus communis L.	frequente	perenne	primaver.
Amarillidacee			
Leucojum aestivum L.	poco	perenne	primaver.
Pancratium illyricum L.	frequente	perenne	prim. est.
Iridacee			
Iris Sisyrinchium L.	poco	perenne	primaver.
Romulea Bulbocodium S. et M. var. *ligustica* (Parl.)	frequente	perenne	primaver.
Orchidacee			
Ophrys rosea Grande	frequente	perenne	primaver.
Ophrys Speculum Lk.	frequente	perenne	primaver.
Orchis longicornu Poir.	molto	perenne	primaver.
Orchis papilionacea L.	molto	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Ilex L.	moltissimo	legnosa	primaver.
Quercus Ilex X *Suber* Borzì	poco	legnosa	primaver.
Quercus Robur L. var. *lanuginosa* (Lam.)	molto	legnosa	primaver.
Quercus Suber L.	poco	legnosa	primaver.
Timeleacee			
Daphne Gnidium L.	poco	legnosa	est. aut.
Thymelaea hirsuta Endl.	poco	legnosa	prim. aut.
Santalacee			
Osyris alba L.	poco	legnosa	primaver.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Dianthus Caryophyllus L. var. *coronarius* L.	frequente	perenne	prim. aut.
Ipericacee			
Hypericum hircinum L.	frequente	legnosa	prim. est.
Hypericum tomentosum L.	frequente	legnosa	primaver.
Cistacee			
Cistus monspeliensis L.	poco	legnosa	primaver.
Cistus salvifolius L.	poco	legnosa	primaver.
Helianthemum salicifolium Mill.	frequente	annua	primaver.
Helianthemum thymifolium Pers.	frequente	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Crocifere			
Arabis hirsuta Scop.	frequente	perennante	prim. est.
Biscutella didyma L.	frequente	annua	inv. prim.
Morisia monantha Asch.	poco	perenne	inv. prim.
Raphanus Raphanistrum L.	poco	perennante	prim. est.
Ranuncolacee			
Anemone hortensis L.	frequente	perenne	inv. prim.
Anemone palmata L.	poco	perenne	inv. prim.
Clematis cirrosa L.	frequente	legnosa	primaver.
Clematis Vitalba L.	poco	legnosa	prim. est.
Paeonia officinalis L. var. *Russi* (Biv.)	frequente	perenne	primaver.
Ranunculus flabellatus Desf.	poco	perenne	primaver.
Ranunculus Flammula L.	poco	perenne	estiva
Ranunculus gramineus L.	poco	perenne	primaver.
Rosacee			
Crataegus Oxyacantha L.	frequente	legnosa	primaver.
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	frequente	legnosa	primaver.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	frequente	legnosa	prim. est.
Enoteracee			
Epilobium hirsutum L.	poco	perenne	estiva
Araliacee			
Hedera Helix L.	frequente	legnosa	autun.
Ombrellifere			
Bupleurum fruticosum L.	frequente	legnosa	estiva
Eryngium campestre L.	poco	perenne	estiva
Ferula communis L.	frequente	perenne	primaver.
Scandix Pecten-Veneris L.	frequente	annua	inv. est.
Ramnacee			
Rhamnus Alaternus L.	poco	legnosa	inv. prim.
Sapindacee			
Acer monspessulanum L.	raro	legnosa	primaver.
Anacardiacee			
Pistacia Lentiscus L.	frequente	legnosa	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Poligalacee			
Polygala vulgaris L.	poco	perennante	prim. est.
Geraniacee			
Linum gallicum L.	frequente	annua	prim. est.
Linum strictum L.	frequente	annua	primaver.
Euforbiacee			
Euphorbia amygdaloides L. var. *semiperfoliata* (Viv.)	poco	perenne	inv. est.
Euphorbia Characias L.	poco	perenne	inv. prim.
Euphorbia Pithyusa L. var. *Cupani* (Guss.)	poco	perenne	prim. aut.
Euphorbia spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Ericacee			
Arbutus Unedo L.	frequente	legnosa	invern.
Erica arborea L.	frequente	legnosa	primaver.
Erica scoparia L.	frequente	legnosa	primaver.
Erica terminalis Salisb.	poco	legnosa	prim. est.
Primulacee			
Cyclamen repandum S. et S.	frequente	perenne	primaver.
Oleacee			
Olea europaea L. var. *oleaster* (Hoff. et Lk.)	frequente	legnosa	primaver.
Phillyrea angustifolia L.	frequente	legnosa	primaver.
Phillyrea latifolia L.	poco	legnosa	primaver.
Genzianacee			
Chlora perfoliata L.	poco	annua	est. aut.
Erythraea Centaurium Pers.	frequente	annua	prim. est.
Erythraea spicata Pers.	poco	annua	est. aut.
Borraginacee			
Borrago laxiflora W.	poco	perenne	prim. aut.
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium italicum L.	poco	bienne	prim. est.
Myosotis arvensis Hill.	frequente	bienne	prim. est.
Myosotis pusilla Lois	frequente	annua	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus Cantabrica L.	frequente	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Linaria chalepensis L.	poco	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Labiate			
Ballota nigra L.	poco	perenne	prim. est.
Brunella vulgaris L. var. *laciniata* (L.)	poco	perenne	prim. aut.
Lavandula Stoechas L.	poco	perenne	primaver.
Marrubium vulgare L.	poco	perenne	prim. est.
Mentha Pulegium L.	frequente	perenne	prim. est.
Rosmarinus officinalis L.	frequente	legnosa	prim. aut.
Salvia Verbenaca L.	frequente	perenne	invern.
Stachys glutinosa L.	frequente	perenne	primaver.
Teucrium flavum L.	poco	legnosa	prim. est.
Teucrium Marum L.	frequente	legnosa	prim. est.
Teucrium Polium L.	frequente	perenne	prim. est.
Teucrium Scordium L.	poco	perenne	estiva
Thymus Serpillum L. var. *Chamaedrys* (Fr.)	frequente	perenne	prim. aut.
Thymus Serpillum L. var. *Herba-Barona* (Lois)	molto	perenne	prim. aut.
Verbenacee			
Verbena officinalis L.	poco	perenne	prim. aut
Rubiacee			
Sherardia arvensis L.	frequente	bienne	prim. est.
Caprifoliacee			
Viburnum Tinus L.	poco	legnosa	inv. prim
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois)	poco	bienne	estiva

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	5 %	Specie riscontrate		n.	11
Leguminose	8 %	»	»	»	20
Composite	8 %	»	»	»	24
Cupulifere	50 %	»	»	»	4
Altre famiglie	29 %	»	»	»	100
	100				159

Analisi del terreno

Località; « – Colonia penale » Certificato d'analisi n. 1786
In mille parti di terra fina

Umidità	41,40	Sabbia	818
Calcare	27,30	Argilla	182
Anidride fosforica	2,10	Presenza di scheletro: abbastanza Roccioso, superficiale, umido	
Azoto	2,93		
Ossido di potassio	3,12		

FIG. 2. – *Pancratium illyricum* L.

FIG. 3. – *Bupleurum fruticosum* L.

FIG. 4. – *Cynoglossum creticum* Mill.

FIG. 5. – *Bartsia Trixago* L.

Caratteristiche del pascolo

In questo pascolo predominano le essenze forestali ghiandifere più proprie della Sardegna: leccio, roverella, sughera; con una maggiore diffusione del leccio. È caratteristico sebbene raro l'*Acer monspessulanum*. Inoltre si osservano gli arbusti del sottobosco, e nei punti meno boscati gli arbusti della macchia e della landa. Fra gli arbusti è caratteristico dell'Altopiano del Sarcidano il rosmarino che in certe zone è molto diffuso. È pure caratteristico il *Bupleurum fruticosum*, proprio dei terreni calcari ed endemico della Sardegna, della Corsica e della Sicilia. Il *B. fruticosum* è un elemento che entra nella formazione della macchia sarda sui terreni calcari secondari, terziari e sui calcoscisti, ma finora non era considerato come tale. È pascolato solo dalle capre.

Fra le piante erbacee sono da notare: *Santolina Chamaecyparissus, Cirsium Casabonae, Thymus Serpyllum. Brunella laciniata, Teucrium flavum, T. Polium, T. Scordium, Borrago laxiflora, Pancratium illyricum, Anemone palmata, Paeonia officinalis, Ranunculus flabellatus, R. gramineus, R. Flammula, Hypericum tomentosum, Erythraea spicata, Biscutella didyma, Polygala vulgaris, Dianthus Caryophyllus* e diverse Orchidacee. Considerando le specie appartenenti alle famiglie più importanti per il pascolo, abbiamo notato uno scarso sviluppo di Graminacee in genere e tra queste le più diffuse sono le peggiori, come *Triticum villosum e Hordeum murinum*. Sono caratteristiche: *Calamagrostis Epigeios, Poa pratensis* e *Melica minuta*. È pure limitato lo sviluppo delle Leguminose, superiore però a quello delle Graminacee. La specie più diffusa caratteristica di questi terreni è l'*Anthyllis Vulneraria* var. *tricolor*. Altra Leguminosa caratteristica e diffusa è il *Dorycnium pentaphyllum*. Sono presenti ma poco diffusi alcune medicagini e pochi trifogli. È diffuso lo *Scorpiurus muricata*. È pure presente la *Vicia sativa*. Sono caratteristiche: *Lotus corniculatus, Lathyrus pratensis, Hippocrepis unisiliquosa, Ononis reclinata*.

Le Composite presentano una buona diffusione con alcune specie pregiate della tribù delle Asteree, come *Bellis annua* e *B. perennis*.

Il terreno agrario è superficiale e arido, benchè in molti punti irriguo per la presenza di numerose sorgenti che sono originate dalla forte permeabilità della roccia calcarea magnesiaca che poggia su potenti banchi di argilla. All'analisi rivela una buona fertilità. Le specie legnose ed arbustive assumono un buon sviluppo, al contrario di quelle erbacee. Il terreno è essenzialmente da bosco e molto opportunamente è stato quasi tutto vincolato dall'Ispettorato Forestale, ad eccezione di piccoli tratti vallivi a radura, lasciati a coltura agraria e a pascolo.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sarda e in parte di razza sardo–bruna e sardo–modicana, dagli ovini di media e di piccola taglia specialmente nei mesi primaverili ed estivi, dai suini nell'autunno–inverno per le ghiande e dai caprini durante tutto l'anno nelle zone non vincolate.

La produzione media per ettaro di questo pascolo si può determinare in quintali 9 di fieno.

2. – Terreno su rocce calcaree secondarie cretaciche

Monte Albo

Località: « Nurai », « Sas pathatas » (tra punta Catirina e monte Turuddò)
Altitudine m. 800
Pioggia annuale media mm. 600

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Aegilops ovata L.	frequente	annua	primaver.
Aira capillaris Host var. *Cupaniana* (Guss.)	frequente	annua	primaver.
Arrhenaterum elatius M. et K.	poco	perenne	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	poco	annua	primaver.
Brachypodium pinnatum P. B.	poco	perenne	prim. est.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	frequente	bienne	prim. est.
Bromus ramosus Huds.	poco	perenne	prim. est.
Bromus sterilis L.	poco	annua	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Cynosurus elegans Desf. var. *gracilis* (Viv.)	poco	annua	primaver.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lagurus ovatus L.	frequente	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	poco	perennante	prim. est.
Melica minuta L. var. *arrecta* (Kze.)	frequente	perenne	primaver.
Poa bulbosa L. f. *vivipara* (Koel)	poco	perenne	primaver.
Poa trivialis L.	poco	perenne	prim. est.
Vulpia ciliata Lk.	poco	annua	primaver.
Vulpia ligustica Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia Myuros Gmel.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Anthyllis Vulneraria L. var. *tricolor* (Vukot)	frequente	perennante	prim. est.
Trifolium angustifolium L.	poco	annua	prim. est.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium glomeratum L.	poco	annua	primaver.
Trifolium ligusticum Balb.	frequente	annua	primaver.
Vicia Cracca L.	poco	perenne	prim. est.
Vicia sativa L.	poco	annua	primaver.
Composite			
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Bellis silvestris Cyr.	poco	perenne	aut. prim.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	poco	perennante	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	frequente	perennante	prim. aut.
Cirsium Casabonae Lam. et DC.	frequente	bienne	estiva

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Crepis bellidifolia Lois	poco	perennante	prim. aut.
Crepis foetida L.	frequente	annua	estiva
Crupina Crupinastrum Vis.	poco	annua	primaver.
Evax pygmaea Pers.	frequente	annua	primaver.
Hedypnois globulifera Lam.	frequente	annua	primaver.
Helichrysum italicum G. Don	poco	perenne	prim. est.
Hyoseris radiata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Hypochaeris aetnensis Ball.	frequente	annua	inv. est.
Hypochaeris cretensis Chaub. et Bory var. *pinnatifida* (Cyr.)	frequente	perenne	prim. est.
Rhagadiolus stellatus Gaertn.	poco	annua	prim. est.
Santolina Chamaecyparissus L.	frequente	perenne	estiva
Scorzonera laciniata L.	poco	perennante	prim. est.
Urospermum Delachampii F. W. Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Felci			
Ceterach officinarum Lam. et DC.	poco	perenne	prim. est.
Pteris aquilina L.	poco	perenne	estiva
Conifere			
Juniperus Oxycedrus L.	frequente	legnosa	inv. prim.
Taxus baccata L.	frequente	legnosa	inv. prim.
Ciperacee			
Carex distachya Desf.	poco	perenne	primaver.
Carex muricata L.	poco	perenne	primaver.
Gigliace			
Allium subhirsutum L.	frequente	perenne	primaver.
Asphodelus ramosus L.	poco	perenne	inv. prim.
Urginea maritima Bak.	poco	perenne	autun.
Dioscoreacee			
Tamus communis L.	frequente	perenne	primaver.
Amarillidacee			
Narcissus Tazetta L.	frequente	perenne	aut. prim.
Iridacee			
Romulea Bulbocodium S. et M. var. *ligustica* (Parl.)	poco	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Ilex L.	molto	legnosa	primaver.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum L.	frequente	annua	primaver.
Dianthus Caryophyllus L. var. *coronarius* L.	poco	perenne	prim. aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Ipericacee			
Hypericum perforatum L.	frequente	perenne	prim. est.
Cistacee			
Cistus salvifolius L.	frequente	legnosa	primaver.
Helianthemum Chamaecistus Mill. var. *croceum* (Pers.)	poco	perenne	prim. est.
Helianthemum guttatum Mill.	frequente	annua	primaver.
Violacee			
Viola hirta L. var. *odorata* L.	frequente	perenne	inv. prim.
Crocifere			
Arabis verna L.	frequente	bienne	primaver.
Biscutella didyma L.	poco	annua	inv. prim.
Clypeola Jonthlaspi L.	poco	annua	primaver.
Draba verna L.	frequente	annua	inv. prim.
Thlaspi perfoliatum L.	poco	annua	inv. prim.
Ranuncolacee			
Anemone hortensis L.	frequente	perenne	inv. prim.
Clematis cirrosa L.	frequente	legnosa	primaver.
Rosacee			
Poterium Sanguisorba L.	poco	perenne	prim. est.
Prunus spinosa L.	frequente	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	frequente	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Ferula communis L.	frequente	perenne	primaver.
Petroselinum ammoides Rchb. f.	frequente	annua	prim. est.
Scandix Pecten-Veneris L.	frequente	annua	inv. est.
Smyrnium perfoliatum L. var. *rotundifolium* (Mill.)	poco	bienne	primaver.
Anacardiacee			
Pistacia Lentiscus L.	frequente	legnosa	primaver.
Poligalacee			
Polygala monspeliaca L.	molto	annua	primaver.
Geraniacee			
Geranium lucidum L.	frequente	annua	prim. est.
Geranium rotundifolium L.	frequente	bienne	primaver.
Linum strictum L.	frequente	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Euforbiacee			
Euphorbia Characias L.	poco	perenne	inv. prim.
Euphorbia spinosa L.	frequente	legnosa	inv. prim.
Ericacee			
Arbutus Unedo L.	frequente	legnosa	invern.
Primulacee			
Cyclamen repandum S. et G.	frequente	perenne	primaver.
Plumbaginacee			
Plumbago europaea L.	poco	perenne	est. aut.
Borraginacee			
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Scrofulariacee			
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Labiate			
Rosmarinus officinalis L.	frequente	legnosa	prim. est.
Salvia Verbenaca L.	poco	perenne	invern.
Satureja græca L.	frequente	perenne	prim. est.
Teucrium flavum L.	frequente	legnosa	prim. est.
Teucrium Marum L.	frequente	legnosa	prim. est.
Plantaginacee			
Plantago Bellardi All.	frequente	annua	primaver.
Plantago lanceolata L.	poco	perenne	prim. aut.
Plantago Psyllium L.	poco	annua	primaver.
Rubiacee			
Crucianella latifolia L.	frequente	annua	primaver.
Gallium Mollugo L.	frequente	perenne	prim. est.
Valerianacee			
Centranthus Calcitrapa Dufr.	poco	annua	primaver.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	12 %	Specie riscontrate	n.	20
Leguminose	6 %	»	»	7
Composite	12 %	»	»	20
Cupulifere e Conifere	45 %	»	»	3
Altre famiglie	25 %	»	»	54
	100			104

Analisi del terreno

Località: « Sas pathatas » – Certificato d'analisi n. 1783
In mille parti di terra fina

Umidità	40	Sabbia	760
Calcare	tracce	Argilla	240
Anidride fosforica	1,54	Presenza di scheletro: abbastanza	
Azoto	1,65	Roccioso, superficiale, arido.	
Ossido di potassio	3,20		

Caratteristiche del pascolo

In questo pascolo predomina il leccio che è accompagnato da due specie di Conifere. *Juniperus Oxycedrus* e *Taxus baccata*, le quali conferiscono la caratteristica a questa formazione boschiva. Il bosco va sempre più scomparendo e difatti sono notevoli e frequenti le radure dominate dagli arbusti della macchia e dalla vegetazione della landa. Sono caratteristiche le seguenti specie *Rosmarinus officinalis*, *Prunus spinosa*, *Euphorbia spinosa*, *Teucrium flavum*, *T. Marum* e *Helianthemum Chamaecistus*.

Considerando le specie erbacee che rivestono importanza per il pascolo notiamo una limitata diffusione di Leguminose e una discreta diffusione di Graminacee e di Composite, non della specie migliori.

Fra le Graminacee sono caratteristiche: *Arrhenaterum elatius*, specie ottima ma rara, *Cynosurus elegans*, *Brachypodium pinnatum*, *Melica minuta*. Fra le Leguminose: *Anthyllis Vulneraria* e *Trifolium lignsticum*. Fra le Composite: *Crepis bellidifolia*, *C. foetida*, *Hyoseris radiata*, *Scorzonera laciniata*, *Cirsium Casabonae* e *Santolina Chamaecyparissus*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Biscutella didyma*, *Clypeola Jonthiaspi*, *Thiaspi perfoliatum*, *Petroselinum ammoides*, *Torilis arvensis*, *Teucrium flavum*, *Centranthus Calcitrapa*, *Polygala monspeliaca*, *Crucianella latifolia*, *Galium Mollugo*, *Carex distachya* e *Narcissus Tazetta*.

Il terreno agrario è roccioso, superficiale, arido e privo di sorgenti a causa della cavernosità della roccia che dà origine a fenomeni carsici. Alla analisi rivela una fertilità media. Da rimarcare il fatto che, nonostante che la roccia madre sia prettamente calcare, tuttavia nel terreno risultano solamente tracce di calcare. Questo è un fenomeno comune a tutte le terre rosse.

Le specie legnose ed arbustive assumono un discreto sviluppo, ma le specie erbacee sviluppano poco a causa della eccessiva aridità del terreno.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sarda, dagli ovini di piccola taglia dai caprini e dai suini che più specialmente si alimentano di ghiande nel periodo autunno-invernale.

La produzione media per ettaro di questo pascolo si può determinare in quintali 6 di fieno.

b) Pascoli arbustivi

3. – Terreno su rocce schistose silicee

Serri

Località: « Monte Corrogas »
Altitudine m. 550
Pioggia annuale media mm. 800,6.

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Aegilops ovata L.	frequente	annua	primaver.
Aira caryophyllea L.	poco	annua	prim. est.
Anthoxanthum gracile Biv.	poco	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	poco	annua	primaver.
Brachypodium distachyum P. B.	frequente	annua	prim. est.
Brachypodium pinnatum P. B.	poco	perenne	prim. est.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	poco	bienne	prim. est.
Cynosurus cristatus L.	poco	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Lagurus ovatus L.	poco	bienne	primaver.
Stipa tortilis Desf.	frequente	annua	primaver.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.)	poco	annua	primaver.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium campestre Schreb.	molto	annua	prim. est.
Trifolium ligusticum Balb.	frequente	annua	primaver.
Trifolium phleoides Pourr.	frequente	annua	primaver.
Trifolium stellatum L.	frequente	annua	primaver.
Vicia tetrasperma Moench. var. *tenuissima* (S et T.)	poco	annua	primaver.
Composite			
Achillea ligustica All.	frequente	perenne	est. aut.
Andryala integrifolia L.	frequente	annua	prim. est
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est
Bellis perennis L.	poco	perenne	invern.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Carlina corymbosa L.	poco	perennante	prim. aut.
Carlina gummifera Less. var. *Fontanesii* (DC.)	frequente	perenne	est. aut.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (L.)	frequente	perennante	inv. prim.
Helychrysum italicum G. Don	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris aetnensis Ball.	frequente	annua	inv. est.
Inula viscosa Ait.	poco	perenne	est. aut.
Leontodon tuberosus L.	poco	perenne	aut. inv.
Onopordon illyricum L. var. *arabicum* (L.)	poco	perennante	estiva
Pulicaria odora Rchb.	frequente	perenne	prim. est.
Reichardia picroides Roth	frequente	perennante	est. aut.
Tolpis barbata Gaertn. var. *umbellata* (Bert.)	frequente	annua	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Gigliacee			
Allium subhirsutum L.	frequente	perenne	primaver.
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Iridacee			
Romulea Bulbocodium S. et M. var. *ligustica* (Parl.)	frequente	perenne	primaver.
Timeleacee			
Daphne Gnidium L.	frequente	legnosa	est. aut.
Citinacee			
Cytinus Hypocistis L.	molto	perenne	primaver
Ipericacee			
Hypericum perforatum L.	poco	perenne	prim. est.
Cistacee			
Cistus monspeliensis L.	moltissimo	legnosa	primaver.
Helianthemum guttatum Mill.	molto	annua	primaver.
Crassulacee			
Sedum coeruleum L.	frequente	annua	inv. prim.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Rosacee			
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Ombrellifere			
Eryngium tricuspidasum L.	frequente	perenne	estiva
Geraniacee			
Linum gallicum L.	frequente	annua	prim. est.
Primulacee			
Anagallis arvensis L.	poco	annua	prim. aut.
Genzianacee			
Erythraea maritima Pers.	poco	annua	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus Cantabrica L.	frequente	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia Trixago L.	frequente	annua	primaver.
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Linaria Pelisseriana Mill.	frequente	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Labiate			
Lavandula Stoechas L.	frequente	perenne	primaver.
Plantaginacee			
Plantago Bellardi L.	frequente	annua	primaver.
Plantago lanceolata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Sherardia arvensis L.	frequente	bienne	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	5 %	Specie riscontrate	n.	14
Leguminose	4 %	» »	»	7
Composite	6 %	» »	»	16
Cistacee	75 %	» »	»	2
Altre famiglie	10 %	» »	»	24
	100			63

Analisi del terreno

Località: « Monte Corrogas » – Certificato d'analisi n. 1785
In mille parti di terra fina

Umidità.	38,60	Sabbia	700
Calcare	tracce	Argilla	300
Anidride fosforica	1,22	Presenza di scheletro: . .	molto
Azoto	1,55	Roccioso, superficiale, arido	
Ossido di potassio	2,70		

Caratteristiche del pascolo

Il presente pascolo è caratterizzato da uno scarso numero di specie e dalla predominanza assoluta del cisto, accompagnato dall'inseparabile pianta parassita *Cytinus Hypocystis*, che cresce sopra le sue radici. Tutte le specie conseguono uno scarso sviluppo. Hanno una discreta diffusione: *Daphne Gnidium* e *Lavandula Stoechas*.

Le Graminacee hanno buona diffusione, ma le specie più frequenti sono quelle di scarso valore, come: *Brachypodium distachyum* e *Stipa tortilis*, che sono caratteristiche di questo pascolo. Le Leguminose sono pure diffuse discretamente, in massima parte le specie appartenenti al genere *Trifolium*. Di questo sono caratteristiche le specie seguenti: *Trifolium arvense*, *T. ligusticum* e *T. phleoides*, proprie dei terreni poveri e aridi.

Le Composite sono ben rappresentate con poche Asteree e con parecchie Cicoriee. Sono caratteristiche: *Andryala integrifolia*, *Pulicaria odora*, *Tolpis barbata*, *Carlina gummifera*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Plantago Bellardi*, *Erythraea maritima*, *Eryngium tricuspidatum*, *Romulea Bulbocodium*.

Il terreno agrario è superficiale e arido e per questa ragione le piante assumono uno sviluppo meschino, anche perchè sono mortificate dalla predominanza del cisto. All'analisi rivela una fertilità media. A proposito del cisto dobbiamo dire che esso non è completamente inutilizzato e il bestiame in determinate condizioni ne mangia le foglie. Questo tipo di pascolo arbustivo, che può considerarsi un cisteto quasi puro, deve essere trasformato in pascolo erbaceo, mediante lo sgherbimento totale, rispettando solo i pochi perastri presenti.

Il pascolo è sfruttato dagli ovini di media taglia e dai caprini.

La produzione media per ettaro si può considerare in quintali 3 di fieno.

4. – Terreno su rocce calcaree terziarie eoceniche

= Escalaplano

Località: « Serriois », « Calioi »
Altitudine m. 350
Pioggia annuale media mm. 709,9

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Aegilops ovata L.	frequente	annua	primaver.
Aira capillaris Host var. *Cupaniana* (Guss.)	frequente	annua	primaver
Anthoxanthum gracile Biv.	frequente	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	frequente	annua	primaver
Briza maxima L.	poco	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	frequente	bienne	prim. est.
Bromus intermedius Guss.	frequente	annua	primaver.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lagurus ovatus L.	molto	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	poco	perennante	prim. est.
Milium multiflorum Cav.	poco	perenne	prim. est.
Poa bulbosa L. ff. *fiorifera* e *vivipara* (Koel)	molto	perenne	primaver.
Poa trivialis L.	poco	perenne	prim. est.
Sclerochloa rigida Presl.	poco	annua	estiva
Stipa bromoides Doerfl.	frequente	perenne	prim. est.
Trisetum paniceum Pers.	frequente	annua	prim. est.
Vulpia ciliata Lk.	molto	annua	primaver.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia Myuros Gmel	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Anthyllis tetraphylla L.	poco	annua	primaver.
Hymenocarpus circinatus Savi	poco	annua	primaver.
Lathyrus angulatus L.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus Cicera L.	poco	annua	primaver.
Lotus corniculatus L. var. *arvensis* (Pers.)	poco	perenne	prim. aut.
Lotus Tetragonolobus L.	poco	annua	inv. prim.
Lupinus angustifolius L.	frequente	annua	prim. est.
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago minima Grufb.	poco	annua	primaver.
Ornithopus compressus L.	frequente	annua	primaver.
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.)	frequente	annua	primaver.
Trifolium angustifolium L.	frequente	annua	prim. est.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium stellatum L.	frequente	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Trifolium subterraneum L.	poco	annua	primaver.
Vicia benghalensis L.	frequente	bienne	primaver.
Vicia tetrasperma Moench var. *tenuissima* (S. et T.)	frequente	annua	primaver.
Composite			
Andryala integrifolia L.	frequente	annua	prim. est.
Anthemis arvensis L.	frequente	perennante	prim. est.
Bellis annua L. var. *minuta* (DC.)	frequente	annua	aut. prim.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	poco	perennante	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	frequente	perennante	prim. aut.
Carlina gummifera Less var. *Fontanesii* (DC.)	frequente	perenne	est. aut.
Chrysanthemus segetum L.	poco	annua	prim. est.
Cichorium Intybus L.	poco	perennante	est. aut.
Cirsium Casabonae Lam. et DC.	frequente	bienne	estiva
Cynara Cardunculus L.	poco	perenne	estiva
Crepis foetida L.	poco	annua	estiva
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.)	poco	perennante	inv. prim.
Hypochaeris aetnensis Ball.	frequente	annua	inv. est.
Hypochaeris glabra L.	frequente	annua	primaver.
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	frequente	bienne	prim. est.
Phagnalon saxatile Cass.	poco	perenne	primaver.
Pulicaria odora Rchb.	poco	perenne	prim. est.
Reichardia picroides Roth	frequente	perennante	est. aut.
Senecio vulgaris L.	poco	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.).	poco	bienne	prim. aut.
Tolpis barbata Gaertn. var. *umbellata* (Bert.)	frequente	annua	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Aracee			
Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	poco	perenne	aut. prim.
Giuncacee			
Luzula pilosa W.	frequente	perenne	primaver.
Gigliacee			
Asphodelus fistulosus L.	poco	perennante	primaver.
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim
Ruscus aculeatus L.	poco	legnosa	aut. prim.
Iridacee			
Romulea Bulbocodium S. et M. var. *ligustica* (Parl.)	frequente	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Orchidacee			
Orchis papilionacea L.	poco	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Suber L.	frequente	legnosa	primaver.
Timeleacee			
Daphne Gnidium L.	poco	legnosa	est. aut.
Thymelaea hirsuta Endl.	poco	legnosa	prim. aut.
Poligonacee			
Rumex bucephalophorus L.	frequente	annua	primaver.
Rumex pulcher L.	poco	perennante	prim. est.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Cerastium manticum L. var. *octandrum* (Arc.)	poco	annua	prim. est.
Lychnis alba Mill.	poco	perennante	prim. aut
Silene gallica L.	frequente	annua	prim. est.
Stellaria media Cyr.	frequente	perennante	prim. aut.
Cistacee			
Cistus monspeliensis L.	frequente	legnosa	primaver.
Cistus salvifolius L.	poco	legnosa	primaver.
Helianthemum halimifolium Pers.	poco	legnosa	estiva
Helianthemum guttatum Mill.	frequente	annua	primaver.
Resedacee			
Reseda luteola L.	poco	bienne	primaver.
Crocifere			
Arabis Thaliana L.	poco	annua	inv. prim.
Bunias Erucago L.	frequente	annua	inv. est.
Capsella Bursa-pastoris Medic.	poco	annua	prim. inv.
Cardamine hirsuta L.	poco	annua	inv. prim.
Raphanus Raphanistrum L.	frequente	perennante	prim. est.
Teesdalea nudicaulis R. Br.	poco	annua	inv. prim.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Papaveracee			
Papaver somniferum L. var. *setigerum* (DC.)	poco	annua	prim. est.
Ranuncolacee			
Anemone hortensis L.	poco	perenne	inv. prim.
Ranunculus bullatus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Ranunculus flabellatus Desf.	poco	perenne	primaver.
Ranunculus muricatus L.	frequente	annua	primaver.
Rosacee			
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Rubus fruticosus L.	poco	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Eryngium campestre L.	frequente	perenne	estiva
Ferula communis L.	frequente	perenne	primaver.
Oenanthe globulosa L.	poco	perenne	primaver.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Tordylium apulum L.	frequente	annua	primaver.
Anacardiacee			
Pistacia Lentiscus L.	frequente	legnosa	primaver.
Geraniacee			
Erodium Ciconium L'Hérit.	frequente	annua	prim. est.
Geranium lucidum L.	poco	annua	prim. est.
Linum gallicum L.	frequente	annua	prim. est.
Euforbiacee			
Euphorbia helioscopia L.	poco	annua	inv. aut.
Euphorbia Pithyusa L. var. *Cupani* (Guss.)	poco	perenne	prim. aut.
Euphorbia segetalis L. var. *pinea* (L.)	poco	perenne	prim. aut.
Primulacee			
Anagallis arvensis L.	poco	annua	prim. aut.

Fig. 6. – *Lupsia Galactites* O. Ktze.

Fig. 7. – *Pistacia Lentiscus* L.

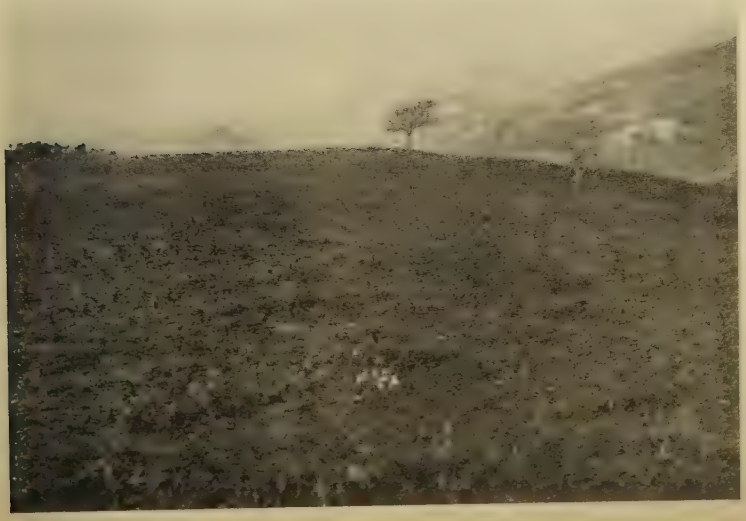


Fig. 8. – Pascolo di Meana Sardo

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Oleacee			
Olea europaea L. var. *oleaster* (Hoff. et Lk.)	poco	legnosa	primaver.
Phillyrea angustifolia L.	poco	legnosa	primaver.
Genzianacee			
Erythraea maritima Pers.	poco	annua	prim. est.
Borraginacee			
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Scrofulariacee			
Antirrhynum Orontium L.	poco	annua	prim. aut.
Bartsia latifolia S. et S.	frequente	annua	primaver.
Bartsia Trixago L.	poco	annua	primaver.
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Verbascum sinuatum L.	frequente	bienne	prim. est.
Labiate			
Lavandula Stoechas L.	frequente	perenne	primaver.
Salvia Verbenaca L.	frequente	perenne	invern.
Satureja Calamintha Scheele.	poco	perenne	est. aut.
Satureja graeca L.	frequente	perenne	prim. est.
Stachys arvensis L.	poco	annua	inv. prim.
Teucrium flavum L.	frequente	legnosa	prim. est.
Plantaginacee			
Plantago Coronopus L.	poco	perennante	prim. est.
Plantago lanceolata L.	poco	perenne	prim. aut.
Plantago Psyllium L.	frequente	annua	primaver.
Campanulacee			
Campanula Erinus L.	poco	annua	primaver.
Jasione montana L.	frequente	bienne	prim. aut.
Specularia hybrida DC. f.	poco	annua	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	12 %	Specie riscontrate . . .	n.	20
Leguminose	10 %	» » . . .	»	17
Composite	12 %	» » . . .	»	24
Cupulifere, Cistacee, Anacardiacee	43 %	» » . . .	»	6
Altre famiglie.	23 %	» » . . .	»	64
	100			131

Analisi del pascolo

Località: « Serriois » – Certificato d'analisi n. 1784

In mille parti di terra fina

Umidità	39,20	Sabbia	794
Calcare	tracce	Argilla	206
Anidride fosforica	2,04	Presenza di scheletro . . .	molto
Azoto	2,30	Sciolto, poco profondo, arido	
Ossido di potassio	2,90		

Caratteristiche del pascolo

Questo pascolo è caratterizzato dalla predominanza del cisto e della sughera sui banchi di arenaria, e da un più largo sviluppo delle specie erbacee sulle argille e sulle marne.

Le migliori famiglie sono diffuse in egual misura.

Fra le Graminacee sono caratteristiche: *Bromus intermedius, Stipa bromoides e Trisetum paniceum,* non riscontrate negli altri pascoli; *Anthoxanthum gracile* e *Poa bulbosa.*

Fra le Leguminose sono caratteristiche: *Anthyllis tetraphylla,* buona, propria dei terreni eocenici e non riscontrata negli altri pascoli, *Hymenocarpus circinnatus, Lathyrus angulatus, Lupinus angustifolius,* rifiutata dal bestiame; *Vicia benghalensis* e *V. tetrasperma.*

Fra le Composite sono caratteristiche: *Andryala integrifolia, Bellis annua* var. *minuta, Cirsium Casabonae, Crepis foetida, Chrysanthemum segetum, Pulicaria odora* e *Tolpis barbata.*

Fra le Crocifere sono caratteristiche: *Arabis Thaliana* e *Teésdalea nudicaulis.*

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Tordylium apulum, Cerastium manticum, Stachys arvensis, Plantago Psyllium, Helianthemum halimifolium, Erythraea maritima, Luzula pilosa, Asphodelus fistulosus* e *Romulea Bulbocodium,* appetita dai maiali, *Antirrhynum Orontium.*

Il terreno è sabbioso superficiale e arido sui banchi di arenaria, dove a tratti predomina il cisto e la sughera. Invece dove affiorano le argille e le marne il terreno è più profondo e più fertile ed alimenta un pascolo migliore e più abbondante. Da rimarcare il fatto che, nonostante la roccia madre sia calcarea, tuttavia il terreno rivela all'analisi solamente tracce di calcare.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sarda, dagli ovini di piccola taglia, dalle capre e dai suini.

La produzione media per ettaro di questo pascolo si può determinare in quintali 6 di fieno.

c) Pascoli erbacei permanenti

5. – Terreno su rocce schistose calcaree (calcoscisti)

Meanasardo

Località: « Trazzone », « Carigadorgiu », « Sa e corongiu »
Altitudine m. 600
Pioggia annuale media mm. 931,6

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Agropyrum repens P. B. var. *glaucum* (R. et S.)	frequente	perenne	prim. est.
Aira capillaris Host var. *Cupaniana* (Guss.)	poco	annua	primaver.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	frequente	annua	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	frequente	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *sterilis* (L.)	poco	annua	primaver.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	poco	bienne	prim. est.
Bromus villosus Forsk.	poco	annua	inv. est.
Cynosurus cristatus L.	poco	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	poco	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Hordeum murinum L.	poco	annua	prim. est.
Koeleria phleoides Pers.	frequente	annua	prim. est.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Phalaris brachystachys Lk	poco	annua	primaver.
Phalaris minor Retz	poco	annua	primaver.
Phleum pratense L.	raro	perenne	prim. est.
Poa annua L.	poco	bienne	invern.
Poa trivialis L.	frequente	perenne	prim. est.
Sclerochloa rigida Presl	poco	annua	estiva
Trisetum paviflorum Pers.	poco	annua	primaver.
Triticum villosum M. B.	poco	annua	prim. est.
Vulpia Myuros Gmel.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Anthyllis Vulneraria L. var. *tricolor* (Vukot)	poco	perennante	prim. est.
Astragalus hamosus L.	frequente	annua	primaver.
Calycotome spinosa Lk.	frequente	legnosa	inv. prim.
Cytisus monspessulanus L.	frequente	legnosa	primaver.
Cytisus triflorus L'Hérit.	frequente	legnosa	inv. prim.
Lathyrus Cicera L.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus silvester L.	poco	perenne	prim. est.
Lotus ornithopodioides L.	frequente	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Lupinus angustifolius L.	frequente	annua	prim. est.
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago hispida Gaertn var *lappacea* (Desr)	molto	annua	primaver.
Medicago orbicularis Bart.	frequente	annua	primaver.
Medicago turbinata W.	poco	annua	primaver.
Ornithopus compressus L.	poco	annua	primaver.
Trifolium angustifolium L.	poco	annua	prim. est.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium campestre Schreb.	poco	annuà	prim. est.
Trifolium glomeratum L.	poco	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Trifolium pratense L.	frequente	perennante	prim. est.
Trifolium stellatum L.	frequente	annua	primaver.
Trifolium striatum L.	frequente	annua	primaver.
Trifolim subterraneum L.	poco	annua	primaver.
Trifolium tomentosum L.	frequente	annua	primaver.
Vicia Cracca L.	frequente	perenne	prim. est.
Vicia lutea L.	frequente	annua	primaver.
Vicia sativa L.	frequente	annua	primaver
Composite			
Achillea ligustica All.	poco	perenne	est. aut.
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Anthemis praecox LK.	poco	annua	inv. prim.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	poco	perennante	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	poco	perennante	prim. aut.
Centaurea Calcitrapa L.	poco	bienne	est. aut.
Chrysanthemum segetum L.	frequente	annua	prim. est.
Cichorium Intybus L.	poco	perennante	est. aut.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.).	poco	perennante	inv. prim.
Hedypnois globulifera Lam.	poco	annua	primaver.
Helicrysum italicum G. Don	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris aetnensis Ball.	poco	annua	inv. est.
Hypochaeris glabra L.	frequente	annua	primaver.
Leontodon tuberosus L.	poco	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	frequente	bienne	prim. est.
Reichardia picroides Roth.	frequente	perennante	estiva
Rhagadiolus stellatus Gaertn	frequente	annua	prim. est.
Senecio vulgaris L.	frequente	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.)	poco	bienne	prim. aut.
Tolpis barbata Gaertn. var *umbellata* (Bert.)	frequente	annua	prim. est.
Urospermum Delechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Aracee			
Arum pictum L.	poco	perenne	autunn.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Gigliacee			
Allium subhirsutum L.	poco	perenne	primaver.
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Muscari comosum Mill.	poco	perenne	primaver.
Urginea maritima Bak.	poco	perenne	autunn.
Cupulifere			
Quercus Robur L. var. *lanuginosa* (Lam.)	poco	legnosa	primaver.
Timeleacee			
Daphne Gnidium L.	frequente	legnosa	est. aut.
Poligonacee			
Rumex bucephalophorus L.	frequente	annua	primavér.
Rumex pulcher L.	poco	perennante	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	poco	perenne	primaver.
Chenopodiacee			
Beta vulgaris L. var. *perennis* (L.)	poco	perennante	prim. est.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Silene Cucubalus Wib.	poco	perenne	prim. est.
Silene gallica L.	poco	annua	prim. est.
Tunica prolifera Scop.	poco	annua	prim. est.
Ipericacee			
Hypericum perforatum L.	poco	perenne	prim. est.
Cistacee			
Cistus incanus L. var. *villosus* (L.)	poco	legnosa	primaver.
Cistus monspeliensis L.	frequente	legnosa	primaver.
Cistus salvifolius L.	frequente	legnosa	primavér.
Resedacee			
Reseda luteola L.	poco	bienne	primaver.
Crocifere			
Bunias Erucago L.	frequente	annua	inv. est.
Capsella Bursa-pastoris Medic.	poco	annua	prim. inv.
Raphanus Raphanistrum L.	frequente	perennante	prim. est.
Rapistrum rugosum All.	poco	annua	prim. est.
Sisymbrium officinale Scop.	frequente	annua	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Papaveracee			
Papaver Rhoeas L. var. *pinnatifidum* (Moris)	frequente	annua	prim. est.
Ranuncolacee			
Ranunculus bulbosus L.	poco	perenne	prim. est.
Ranunculus muricatus L.	poco	annua	primaver.
Ranunculus sardous Crantz	frequente	perennante	inv. est.
Crassulacee			
Sedum stellatum L.	poco	annua	primaver.
Rosacee			
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	poco	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Ammi majus L.	poco	annua	prim. est.
Daucus Carota L.	poco	bienne	prim. est.
Ferula communis L.	poco	perenne	primaver.
Magydaris pastinacea Paol.	poco	perennante	primaver.
Oenanthe globulosa L.	poco	perenne	primaver.
Smyrnium perfoliatum L. var. *rotundifolium* (Mill.)	poco	bienne	primaver.
Thapsia garganica L.	poco	perenne	primaver.
Geraniacee			
Erodium cicutarium L'Hérit.	frequente	perennante	prim. aut.
Geranium molle L.	frequente	bienne	prim. aut
Linum usitatissimum L. var. *angustifolium* (Huds.)	poco	perennante	prim. est.
Malvacee			
Malva parviflora L.	poco	annua	prim. est.
Malva silvestris L.	poco	bienne	prim. aut
Euforbiacee			
Euphorbia Characias L.	poco	perenne	inv. prim.
Euphorbia helioscopia L.	frequente	annua	inv. aut.
Ericacee			
Erica scoparia L.	frequente	legnosa	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Primulacee			
Anagallis arvensis L.	poco	annua	prim. aut.
Oleacee			
Olea europea L. var. *oleaster* (Hoff. et Lk.)	frequente	legnosa	primaver.
Borraginacee			
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus arvensis L.	frequente	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia Trixago L.	frequente	annua	primaver.
Bartsia viscosa L.	frequente	annua	primaver.
Linaria Pelisseriana Mill.	frequente	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Veronica Anagallis-aquatica L.	poco	perenne	prim. est.
Labiate			
Glechoma hederacea L.	poco	perenne	primaver.
Lavandula Stoechas L.	frequente	perenne	primaver.
Mentha Pulegium L.	frequente	perenne	prim. est.
Teucrium massiliense L.	frequente	perenne	prim. est.
Plantaginacee			
Plantago Coronopus L.	frequente	perennante	prim. est.
Plantago lanceolata L.	poco	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Sherardia arvensis L.	frequente	bienne	prim. est.
Campanulacee			
Jasione montana L.	poco	bienne	prim. aut.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	19 %	Specie riscontrate	n. 23
Leguminose	27 %	» »	» 27
Composite	21 %	» »	» 23
Altre famiglie	33 %	» »	» 66
	100		139

Analisi del terreno

Località: « Trazzone » – Certificato d'analisi n. 1778
In mille parti di terra fina

Umidità	28,60	Sabbia	725
Calcare	4 —	Argilla	275
Anidride fosforica	3,30	Presenza di scheletro	abbastanza
Azoto	2,42	Compatto, profondo, fresco	
Ossido di potassio	3,80		

Caratteristiche del pascolo

Nel presente pascolo la famiglia delle Leguminose è più diffusa e meglio rappresentata delle Graminacee e delle Composite. Presentano una discreta diffusione anche le Crocifere.

Delle Leguminose sono specialmente diffusi i generi *Medicago* e *Trifolium* con le specie: *Medicago hispida, M. orbicularis, Trifolium arvense, T. nigrescens, T. tomentosum.*

Sono inoltre caratteristiche: *Astragalus hamosus,* ottima specie pascoliva e foraggera che assume una buona diffusione, *Lotus ornithopodioides, Trifolium striatum, Calycotome spinosa,* arbusto ingombrante, *Lathyrus Cicera, Ornithopus compressus, Cytisus triflorus,* arbusto gradito al bestiame, *Lupinus angustifolius,* rifiutata dal bestiame.

Sulle strade campestri e dell'abitato di Meanasardo si trovano frequentemente, dopo il periodo della fienagione, i legumi caratteristici di *Astragalus hamosus* e di *Lotus ornithopodioides,* che cadono durante il trasporto del fieno.

Fra le Graminacee migliori sono da segnalare per la diffusione le specie: *Anthoxanthum odoratum,* che dà pregio al pascolo e al fieno, *Avena sativa* var. *sterilis, Lolium perenne, Poa trivialis, Koeleria phleoides*: quest'ultima è caratteristica del pascolo in esame. Sono pure caratteristiche: *Trisetum parviflorum* e *Vulpia Myuros.*

Le Composite non sono molto frequenti e le Cicoriee sono scarsamente rappresentate. Assumono una certa importanza il *Chrysanthemum segetum,* che dà un fieno profumato e appetito dagli animali, e la *Reichardia picroides.* Sono caratteristiche le specie: *Tolpis barbata, Hypochaeris glabra, Achillea ligustica.*

È abbastanza diffusa la Convolvulacea: *C. arvensis.*

Fra le Crocifere sono ben rappresentate le specie: *Raphanus Raphanistrum, Bunias Erucago, Sisymbrium officinale.*

È presente la Borraginacea *Echium plantagineum.*

Le specie caratteristiche delle altre famiglie sono: *Ammi majus, Oenanthe globulosa, Smyrnium perfoliatum, Teucrium massiliense, Linaria Pelisseriana, Rumex bucephalophorus, Jasione montana, Ranunculus bulbosus, Cistus salvifolius, Tunica prolifera.*

Il *Teucrium massiliense,* Labiata aromatica, rifiutata dal bestiame ed ingombrante, è specie propria e caratteristica di questo pascolo e non è stata riscontrata negli altri pascoli oggetto di studio.

Il terreno in generale non è mai molto profondo ed è piuttosto arido.

Il terreno della località « Trazzone » è abbastanza profondo, ed all'analisi ha rivelato una buona fertilità. In detta località il pascolo è falciabile.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sardo-bruna, dagli ovini di media e piccola taglia, e dai caprini.

La produzione media per ettaro del pascolo si può determinare in quintali 10 di fieno, e quello del prato-pascolo di « Trazzone » in quintali 30.

6. – Terreno su rocce granitiche

Altopiano di Bitti

Località: « Mannuri » e contigue, tra la Cantoniera di « San Giovanni » e Buddusò
Altitudine m. 750
Pioggia annuale media mm. 887,9

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Agrostis pallida DC.	molto	annua	primaver.
Aira capillaris Host var. *Cupaniana* (Guss.)	frequente	annua	primaver.
Aira caryophyllea L.	poco	annua	prim. est.
Anthoxanthum gracile Biv.	poco	annua	primaver.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	molto	annua	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	frequente	annua	primaver.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	frequente	bienne	prim. est.
Bromus villosus Forsk.	poco	annua	inv. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	frequente	perenne	primaver.
Holcus lanatus L.	frequente	perenne	est.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Poa annua L.	frequente	bienne	invern.
Vulpia ciliata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia Myuros Gmel.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Ornithopus compressus L.	frequente	annua	primaver.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium glomeratum L.	frequente	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Trifolium striatum L.	poco	annua	primaver.
Trifolium subterraneum L.	poco	annua	primaver.
Vicia Cracca L.	frequente	perenne	prim. est.
Composite			
Andryala integrifolia L.	frequente	annua	prim. est.
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Bellis annua L. var. *minuta* (DC.)	frequente	annua	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	frequente	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	molto	perennante	prim. aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Carthamus lanatus L.	poco	bienne	est. aut.
Hypochaeris cretensis Chaub. et Bory var. *pinnatifida* (Cyr.)	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris glabra L.	frequente	annua	primaver.
Hypochaeris radicata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Lupsia Galactites O. Ktze.	frequente	bienne	prim. est.
Onopordon illyricum L. var. *arabicum* (L.)	poco	perennante	estiva
Scolymus maculatus L.	poco	annua	estiva
Tolpis barbata Gaertn var. *umbellata* (Bert.)	frequente	annua	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	poco	perenne	prim. est.
Felci			
Pteris aquilina L.	frequente	perenne	estiva
Gigliacee			
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Iridacee			
Romulea Bulbocodium S. et M. var. *ligustica* (Parl.)	molto	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Robur L. var. *lanuginosa* (Lam.)	poco	legnosa	primaver.
Quercus Suber L.	poco	legnosa	primaver.
Poligonacee			
Rumex Acetosella L.	frequente	perenne	prim. est.
Rumex crispus L.	frequente	perenne	prim. est.
Rumex pulcher L.	frequente	perennante	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	frequente	perenne	primaver.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Tunica prolifera Scop.	frequente	annua	prim. est.
Cistacee			
Cistus salvifolius L.	poco	legnosa	primaver.
Helianthemum guttatum Mill.	molto	annua	primaver.
Crocifere			
Draba verna L.	frequente	annua	inv. prim.
Morisia monantha Asch.	molto	perenne	inv. prim.
Raphanus Raphanistrum L.	poco	perennante	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Papaveracee			
Fumaria officinalis L.	poco	annua	inv. est.
Ranuncolacee			
Ranunculus Ficaria L.	poco	perenne	inv. prim.
Rosacee			
Rubus fruticosus L.	frequente	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Oenanthe globulosa L.	poco	perenne	primaver.
Smyrnium perfoliatum L. var. *rotundifolium* (Mill.)	poco	bienne	primaver.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Euforbiacee			
Euphorbia Pithyusa L. var. *Cupani* (Guss.)	poco	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia latifolia S. et S.	frequente	annua	primaver.
Digitalis purpurea L.	poco	perenne	prim. est.
Linaria Pelisseriana Mill.	frequente	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	frequente	bienne	prim. est.
Labiate			
Lavandula Stoechas L.	poco	perenne	primaver.
Rubiacee			
Sherardia arvensis L.	frequente	bienne	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois)	poco	bienne	estiva
Campanulacee			
Jasione montana L.	frequente	bienne	prim. aut.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	27 %	Specie riscontrate	n.	18
Leguminose	16 %	» »	»	7
Composite	23 %	» »	»	14
Altre famiglie	34 %	» »	»	31
	100			70

Analisi del terreno

Località: « Mannuri » – Certificato d'analisi n. 1782
In mille parti di terra fina

Umidità	41,80	Sabbia	734
Calcare	tracce	Argilla	266
Anidride fosforica	1,35	Presenza di scheletro	abbastanza
Azoto	1,72	Sciolto, poco profondo, fresco	
Ossido di potassio	2,54		

Caratteristiche del pascolo

Questo pascolo in complesso non è molto ricco di specie. Le Graminacee e le Composite presentano una discreta diffusione, mentre le Leguminose sono scarse. Per le famiglie più importanti le specie presenti non sono le migliori.

Fra le Graminacee sono caratteristiche: *Holcus lanatus*, ottima e non riscontrata negli altri pascoli in istudio, *Agrostis pallida*, *Bromus villosus*, *Vulpia ciliata*.

Fra le Leguminose sono caratteristiche: *Ornithopus compressus*, *Trifolium glomeratum*, *T. striatum*.

Fra le Composite sono caratteristiche: *Bellis annua*, *Hypochaeris cretensis*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Morisia monantha*, *Rumex Acetosella*, *Helianthemum guttatum*, *Ranunculus Ficaria*, *Romulea Bulbocodium*, appetito dai maiali.

Il terreno è sciolto a carattere sabbioso e di media profondità.

All'analisi è risultato di mediocre fertilità.

Il pascolo è sfruttato prevalentemente nel periodo primaverile–estivo dai bovini di razza sardo–bruna e dagli ovini di piccola taglia. D'inverno le pecore vanno a svernare nei pascoli di Terranova, Óschiri, Ozieri e Mores.

La produzione media per ettaro si può determinare in quintali 8 di fieno.

7. – Terreno su rocce calcaree terziarie mioceniche

I s i l i

Località: « Podere dimostrativo », « Selo », « Pranu de zaurrai », « Crabilis », « Palecresia »

Altitudine m. 500

Pioggia annuale media mm. 798,2

A n a l i s i b o t a n i c a

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
G r a m i n a c e e			
Aegilops ovata L.	frequente	annua	primaver.
Agropyrum repens P. B. var. *glaucum* (R. et S.)	molto	perenne	prim. est.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	frequente	annua	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott)	molto	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *sterilis* (L.)	molto	annua	primaver.
Briza maxima L.	poco	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	molto	bienne	prim. est.
Bromus sterilis L.	poco	annua	prim. est.
Bromus villosus Forsk	frequente	annua	inv. est.
Cynodon Dactylon Pers.	frequente	perenne	estiva
Cynosurus cristatus L.	frequente	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Hordeum bulbosum L.	molto	perenne	primaver.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lagurus ovatus L.	frequente	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Panicum Crus-galli L.	poco	annua	est. aut.
Phalaris brachystachys Lk.	frequente	annua	primaver.
Phalaris tuberosa L.	frequente	perenne	primaver.
Phleum pratense L.	poco	perenne	prim. est.
Poa annua L.	poco	bienne	invern.
Poa bulbosa L. f. *vivipara* (Koel)	molto	perenne	primaver.
Poa trivialis L.	frequente	perenne	prim. est.
Sclerochloa rigida Presl	poco	annua	estiva
Triticum villosum M. B.	molto	annua	prim. est.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia ligustica Lk.	molto	annua	primaver.
L e g u m i n o s e			
Anagyris foetida L.	poco	legnosa	inv. prim.
Anthyllis Vulneraria L. var. *tricolor* (Vukot)	poco	perennante	prim. est.
Astragalus hamosus L.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus annuus L.	poco	annua	primaver.

FIG. 9. – *Euphorbia Characias* L.

FIG. 10. – *Anagyris foetida* L.

FIG. 11. – *Magydaris pastinacea* Paol.

FIG. 12. – *Celsia cretica* L.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Lathyrus Aphaca L.	poco	annua	prim. est.
Lathyrus Ochrus DC.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus silvester L.	frequente	perenne	prim. est.
Lotus angustissimus L.	poco	annua	prim. est.
Lotus corniculatus L. var. *arvensis* (Pers.).	frequente	perenne	prim. aut.
Lotus creticus L. var. *cytisoides* (L.)	poco	perenne	primaver.
Lotus Tetragonolobus L.	frequente	annua	inv. prim.
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago ciliaris Krock	frequente	annua	primaver.
Medicago hispida Gaertn. var. *lappacea* (Desr.)	molto	annua	primaver.
Medicago lupulina L.	rara	perennante	prim. est.
Medicago minima Grufb.	frequente	annua	primaver.
Medicago Murex W.	poco	annua	primaver.
Medicago orbicularis Bart.	frequente	annua	primaver.
Medicago scutellata Mill.	frequente	annua	primaver.
Medicago truncatula Gaertn.	frequente	annua	primaver.
Medicago turbinata W.	frequente	annua	primaver.
Melitotus sulcata Desf.	poco	annua	primaver.
Ononis Natrix L. var. *ramosissima* (Desf.)	poco	perenne	estiva
Ononis spinosa L.	poco	perenne	estiva
Pisum sativum L. var. *arvense* (L.)	poco	annua	primaver.
Psoralea bituminosa L.	poco	perenne	prim. est
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.)	poco	annua	primaver.
Trifolium campestre Schreb.	poco	annua	prim. est.
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Trifolium pratense L.	poco	perennante	prim. est.
Trifolium repens L.	poco	perenne	prim. aut.
Trifolium stellatum L.	molto	annua	primaver.
Trifolium tomentosum L.	frequente	annua	primaver.
Vicia hybrida L.	poco	annua	primaver.
Vicia lutea L.	frequente	annua	primaver.
Vicia narbonensis L.	poco	annua	primaver.
Vicia peregrina L.	poco	annua	primaver.
Vicia sativa L.	frequente	annua	primaver.
Composite			
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Anthemis Cotula L.	poco	annua	est. aut.
Anthemis praecox L.	frequente	annua	inv. prim.
Artemisia arborescens L.	poco	legnosa	estiva
Asteriscus spinosus Sch. Bisp.	frequente	perennante	estiva
Bellis annua L. var. *minuta* (DC.)	frequente	annua	aut. prim.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	frequente	perennante	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	molto	perennante	prim. aut.
Carlina lanata L.	frequente	bienne	estiva
Carlina racemosa L.	frequente	annua	autunn.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Carthamus coeruleus L.	poco	perenne	prim. est.
Carthamus lanatus L.	frequente	bienne	est. aut.
Centaurea Calcitrapa L.	poco	bienne	est. aut.
Centaurea solstitialis L. var. *Schouwii* (DC.).	frequente	annua	est. aut.
Chondrilla juncea L.	poco	perenne	estiva
Cichorium Intybus L.	frequente	perennante	est. aut.
Cirsium syriacum Gaertn.	poco	annua	primaver.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.)	molto	perennante	inv. prim.
Cynara Cardunculus L.	frequente	perenne	estiva
Evax pygmaea Brot.	poco	annua	primaver.
Helichrysum italicum G. Don	poco	perenne	prim. est.
Helminthia echioides Gaertn.	molto	annua	est. aut.
Hyoseris radiata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Hypochaeris aetnensis Ball	frequente	annua	inv. est.
Inula viscosa Ait.	frequente	perenne	est. aut.
Lactuca virosa L.	poco	bienne	estiva
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	frequente	bienne	prim. est.
Onopordon illyricum L. var. *arabicum* (L.)	poco	perennante	estiva
Reichardia picroides Roth	molto	perennante	est. aut.
Scolymus maculatus L.	frequente	annua	estiva
Scorzonera laciniata L.	frequente	perennante	prim. est.
Scorzonera villosa Scop. var. *callosa* (Moris).	poco	perenne	primaver.
Senecio delphinifolius Vahl	poco	annua	primaver.
Senecio vulgaris L.	frequente	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.)	poco	bienne	prim. aut.
Sylibum Marianum Gaertn.	poco	bienne	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Ciperacee			
Carex divisa Huds.	frequente	perenne	primaver.
Carex muricata L.	poco	perenne	primaver.
Aracee			
Arisarum vulgare Targ.-Tozz.	poco	perenne	aut. prim.
Arum pictum L.	poco	perenne	aut.
Gigliacee			
Allium roseum L.	poco	perenne	primaver.
Allium triquetrum L.	poco	perenne	inv. prim.
Asparagus acutifolius L.	frequente	legnosa	estiva
Asparagus aphyllus L.	frequente	legnosa	primaver.
Asphodelus ramosus L.	molto	perenne	inv. prim.
Muscari comosum Mill.	frequente	perenne	primaver.
Ornithogalum exscapum Ten.	frequente	perenne	inv. prim.
Ornithogalum umbellatum L.	poco	perenne	primaver.
Urginea maritima Bak.	poco	perenne	aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Amarillidacee			
Leucojum aestivum L.	poco	perenne	primaver.
Narcissus Tazetta L.	poco	perenne	aut. prim.
Iridacee			
Gladiolus segetum Ker.–Gawl.	poco	perenne	primaver.
Iris Pseudo–Acorus L.	poco	perenne	primaver.
Iris Sisyrinchium L.	poco	perenne	primaver.
Orchidacee			
Ophrys aranifera Huds.	poco	perenne	inv. prim.
Ophrys lutea Cav.	poco	perenne	primaver.
Ophrys rosea Grande	poco	perenne	primaver.
Ophrys Speculum Lk.	frequente	perenne	primaver.
Orchis longicornu Poir.	poco	perenne	primaver.
Orchis papilionacea L.	frequente	perenne	primaver.
Urticacee			
Urtica urens L.	poco	annua	aut. prim.
Poligonacee			
Polygonum aviculare L.	frequente	perennante	est. aut.
Polygonum equisetiforme S. et S.	poco	perenne	est. aut.
Rumex Acetosella L.	poco	perenne	prim. est.
Rumex bucephalophorus L.	frequente	annua	primaver.
Rumex pulcher L.	frequente	perennante	prim. est.
Rumex sanguineus L.	frequente	perenne	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	frequente	perenne	primaver.
Chenopodiacee			
Beta vulgaris L. var. *perennis* (L.)	frequente	perennante	prim. est.
Chenopodium album L.	poco	annua	est. aut.
Chenopodium Vulvaria L.	poco	annua	estiva
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	molto	annua	primaver.
Lychnis alba Mill.	poco	perennante	prim. aut.
Silene Cucubalus Wib.	poco	perenne	prim. est.
Silene vespertina Retz.	frequente	annua	inv. est.
Stellaria media Cyr.	frequente	perennante	prim. aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Ipericacee			
Hypericum perforatum L.	poco	perenne	prim. est.
Violacee			
Viola hirta L. var. *odorata* (L.)	frequente	perenne	inv. prim.
Resedacee			
Reseda alba L.	poco	annua	prim. aut.
Reseda lutea L.	poco	bienne	prim. aut.
Crocifere			
Arabis verna R. Br.	poco	bienne	primaver.
Brassica arvensis Rabenh.	frequente	annua	prim. aut.
Capsella Bursa-pastoris Medic.	frequente	annua	prim. inv.
Cardamine hirsuta L.	poco	annua	inv. prim.
Coronopus procumbens Silib.	poco	annua	prim. est.
Diplotaxis erucoides DC.	rara	annua	inv. aut.
Diplotaxis muralis DC. var. *tenuifolia* (DC.)	frequente	perennante	inv. aut.
Draba verna L.	molto	annua	inv. prim.
Morisia monantha Asch.	frequente	perenne	inv. prim.
Nasturtium officinale R. Br.	frequente	perenne	prim. est.
Rapistrum rugosum All.	poco	annua	prim. est.
Sisymbrium officinale Scop.	poco	annua	prim. est.
Papaveracee			
Fumaria officinalis L.	poco	annua	inv. est.
Papaver hybridum L.	frequente	annua	prim. est.
Papaver Rhoeas L. var. *pinnatifidum* (Moris)	frequente	annua	prim.-est.
Ranuncolacee			
Anemone hortensis L.	poco	perenne	inv. prim.
Clematis Vitalba L.	poco	legnosa	prim. est.
Nigella damascena L.	poco	annua	prim. est.
Ranunculus bullatus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Ranunculus Ficaria L.	poco	perenne	inv. prim.
Ranunculus sardous Crantz	frequente	perennante	inv. est.
Crassulacee			
Cotyledon Umbilicus-Veneris L.	frequente	perenne	primaver.
Sedum coeruleum L.	poco	annua	inv. prim.
Sedum stellatum L.	poco	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Rosacee			
Agrimonia Eupatoria L.	poco	perenne	prim. aut.
Crataegus Oxyacantha L.	poco	legnosa	primaver.
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Potentilla reptans L.	frequente	perenne	prim. est.
Poterium Sanguisorba L.	poco	perenne	prim. est.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	poco	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Bupleurum fruticosum L.	frequente	legnosa	estiva
Conium maculatum L.	poco	bienne	prim. est.
Daucus Carota L.	frequente	bienne	prim. est.
Eryngium campestre L.	frequente	perenne	estiva
Ferula communis L.	poco	perenne	primaver.
Foeniculum vulgare Mill. var. *capillaceum* (Gilib.)	frequente	perennante	estiva
Magydaris pastinacea Paol.	poco	perennante	primaver.
Petroselinum ammoides Rchb. f.	frequente	annua	prim. est.
Scandix Pecten-Veneris L.	molto	annua	inv. est.
Smyrnium Olusatrum L.	poco	bienne	inv. prim.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Geraniacee			
Erodium cicutarium L'Hérit.	molto	perennante	prim. aut.
Erodium malacoides L'Hérit.	poco	annua	inv. aut.
Geranium molle L.	frequente	bienne	prim. aut.
Malvacee			
Lavatera Olbia L.	poco	perenne	prim. est.
Malva parviflora L.	poco	annua	prim. est.
Malva silvestris L.	poco	bienne	prim. aut.
Euforbiacee			
Euphorbia Characias L.	frequente	perenne	inv. prim.
Euphorbia helioscopia L.	poco	annua	inv. aut.
Euphorbia Pithyusa L. var. *Cupani* (Guss.)	frequente	perenne	prim. aut.
Euphorbia segetalis L. var. *pinea* (L.)	frequente	perenne	prim. aut.
Primulacee			
Anagallis arvensis L.	poco	annua	prim. aut.
Cyclamen repandum S. et S.	frequente	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Plumbaginacee			
Plumbago europaea L.	frequente	perenne	est. aut.
Apocinacee			
Vinca difformis Pourr.	poco	perenne	inv. prim.
Genzianacee			
Erythraea Centaurium Pers.	frequente	annua	prim. est.
Borraginacee			
Anchusa azurea Mill.	poco	perennante	prim. est.
Borrago officinalis L.	poco	annua	prim. aut.
Cerinthe major L.	poco	annua	prim. est.
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium italicum L.	poco	bienne	prim. est.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Heliotropium europaeum L.	poco	annua	est. aut.
Myosotis arvensis Hill.	poco	bienne	prim. est.
Myosotis pusilla Lois	poco	annua	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus arvensis L.	molto	perenne	prim. aut.
Convolvulus Cantabrica L.	frequente	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia Trixago L.	frequente	annua	primaver.
Celsia cretica L.	poco	bienne	primaver.
Linaria Elatine Mill. var. *spuria* (Mill.).	frequente	annua	prim. aut.
Linaria triphylla Mill.	poco	annua	primaver.
Scrophularia trifoliata L.	poco	perenne	primaver.
Verbascum Blattaria L.	poco	bienne	prim. est.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est
Verbascum sinuatum L.	molto	bienne	prim. est.
Veronica Anagallis-aquatica L.	poco	perenne	prim. est.
Veronica arvensis L.	poco	annua	prim. est.
Veronica Cymbalaria Bod.	poco	annua	inv. prim.
Veronica hederaefolia L.	poco	annua	inv. prim.
Veronica persica Pourr.	poco	annua	inv. est

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Orobancacee			
Orobanche ramosa L.	poco	annua	prim. est.
Labiate			
Ajuga Chamaepitys Schreb.	rara	perennante	prim. est.
Ballota nigra L.	poco	perenne	prim. est.
Brunella vulgaris L. var. *laciniata* (L.)	poco	perenne	prim. aut.
Lamium amplexicaule L.	frequente	annua	inv. est.
Marrubium vulgare L.	poco	perenne	prim. est.
Mentha Pulegium L.	molto	perenne	prim. est.
Salvia Verbenaca L.	frequente	perenne	invern.
Stachys glutinosa L.	poco	perenne	primaver.
Teucrium Chamaedrys L.	poco	perenne	estiva
Teucrium Marum L.	poco	legnosa	prim. est.
Teucrium spinosum L.	molto	perenne	estiva
Verbenacee			
Verbena officinalis L.	poco	perenne	prim. aut.
Plantaginacee			
Plantago Coronopus L.	poco	perennante	prim. est.
Plantago lanceolata L.	molto	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Galium Vaillantia Weber	frequente	annua	inv. est.
Sherardia arvensis L.	frequente	bienne	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois.)	poco	bienne	estiva
Scabiosa atropurpurea L. var. *maritima* (L.)	poco	perennante	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	17 %	Specie riscontrate	n.	28
Leguminose	21 %	» »	»	37
Composite	23 %	» »	»	41
Altre famiglie	39 %	» »	»	142
	100			248

Analisi del terreno

Località: « Podere dimostrativo » – Certificato d'analisi n. 1776

In mille parti di terra fina

Umidità	44 —	Sabbia	815
Calcare	4,80	Argilla	185
Anidride fosforica	2,14	Presenza di scheletro...	abbastanza
Azoto	5,10	Compatto, poco profondo, fresco	
Ossido di potassio	4,85		

Caratteristiche del pascolo

Il presente pascolo è ricco di specie ed è formato in maggior misura da Leguminose e Composite. Le Graminacee presentano una minore diffusione e predominano le specie che hanno scarso valore, come *Triticum villosum, Hordeum murinum, H. bulbosum.* Nei pascoli che vengono rotti più di frequente si osserva una diffusione maggiore dei generi *Avena* e *Phalaris.*

In complesso i generi migliori più diffusi sono: *Cynosurus, Bromus, Briza, Poa, Avena* e *Phalaris.*

Le Leguminose presentano una grande diffusione soprattutto nei generi: *Medicago, Trifolium, Lotus, Vicia,* e *Lathyrus* Le specie più caratteristiche sono: *Medicago lupulina,* rara e non riscontrata negli altri pascoli oggetto di studio, *M. hispida, Anthyllis Vulneraria* var. *tricolor, Lathyrus Ochrus, Lotus Tetragonolobus, Melilotus sulcata, Psoralea bituminosa,* di nessun valore, *Vicia narbonensis, Ononis spinosa,* di nessun valore e ingombrante, *Anagyris foetida,* rifiutata dagli animali.

Le Composite hanno una grande diffusione, sia le Cicoriee che comprendono specie pascolive ottime, sia le Cinaree che comprendono i cardi e in genere le specie più invadenti e inutili. Le specie migliori più diffuse e caratteristiche sono: *Bellis annua, B. perennis, Crepis vesicaria, Helminthia echioides, Hyoseris radiata, Hypochaeris aetnensis, Leontodon tuberosus, Reichardia picroides, Scorzonera laciniata.* I « cardi » infesti e inutili assumono una grande diffusione. È frequente nei terreni umidi l'*Anthemis praecox,* rifiutata dal bestiame.

Sono pure diffuse le Borraginacee, fra cui la migliore: *Echium plantagineum.*

Le specie più caratteristiche delle altre famiglie sono: *Morisia monantha, Anemone hortensis, Nigella demascena, Ranunculus sardous, R. Ficaria, R. bullatus, Potentilla reptans, Celsia cretica, Linaria triphylla, Verbascum sinuatum, Convolvulus Cantabrica, Narcissus Tazetta, Beta vulgaris, Euphorbia Pithyusa* var. *Cupani, Bupleurum fruticosum, Ajuga Chamaepitys,* rara.

Quest'ultima specie è stata raccolta nelle vicinanze di Isili, in località « Nurasciscu » a m. 500 sul mare.

È molto diffuso il *Convolvulus arvensis,* specie ottima.

Il terreno a tratti è mediamente profondo e a tratti è superficiale, poggiando sulla roccia calcare. All'analisi rivela una buona fertilità.

Il pascolo è falciabile nei terreni poco pietrosi, ed è sfruttato dagli ovini di media taglia e in parte dai bovini di razza sarda e sardo–modicana.

La produzione media per ettaro del pascolo del « Podere dimostrativo » si può determinare in quintali 12 di fieno, e quella del pascolo delle altre località in quintali 11.

8. – Terreno marnoso terziario miocenico

Isili

Località: « Brabaciera »

Gergei–Nuragus

Località diverse

Altitudine m. 370 – 450

Pioggia annuale media mm. 798,2

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Aegilops ovata L.	frequente	annua	primaver.
Agropyrum repens P. B. var. *glaucum* (R. et S.)	molto	perenne	prim. est.
Ampelodesma mauritanica Dur et Schinz	poco	perenne	prim. est.
Anthoxanthum gracile Biv.	poco	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	molto	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *sterilis* (L.).	frequente	annua	primaver.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Briza minor L.	poco	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	molto	bienne	prim. est.
Bromus sterilis L.	poco	annua	prim. est.
Bromus villosus Forsk	frequente	annua	inv. est.
Cynodon Dactylon Pers.	frequente	perenne	estiva
Cynosurus cristatus L.	frequente	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Eragrostis megastachya Lk.	poco	annua	est. aut.
Festuca elatior L.	poco	perenne	prim. est.
Hordeum bulbosum L.	molto	perenne	primaver.
Hordeum marinum L.	frequente	annua	primaver.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lagurus ovatus L.	poco	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	molto	perennante	prim. est.
Panicum sanguinale L.	poco	annua	est. aut.
Phalaris canariensis L.	frequente	annua	primaver.
Phalaris coerulescens Desf.	frequente	perenne	primaver.
Phalaris paradoxa L.	frequente	annua	primaver.
Phalaris tuberosa L.	frequente	perenne	primaver.
Phleum pratense L.	poco	perenne	prim. est.
Poa annua L.	frequente	bienne	invern.
Poa bulbosa L. f. *vivipara* (Koel)	molto	perenne	primaver.
Poa trivialis	frequente	perenne	prim. est.
Sclerochloa rigida Presl	poco	annua	estiva
Trisetum myrianthum Mey.	poco	annua	primaver.
Triticum villosum M. B.	frequente	annua	prim. est.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia ligustica Lk.	molto	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Leguminose			
Astragalus hamosus L.	frequente	annua	primaver.
Coronilla scorpioides Kock.	poco	annua	primaver.
Hedysarum coronarium L.	moltissimo	perennante	primaver.
Hedysarum spinosissimum L. var. *capitatum* (Desf.)	frequente	annua	primaver.
Lathyrus Aphaca L.	poco	annua	prim. est.
Lathyrus Ochrus DC.	frequente	annua	primaver.
Lathyrus silvester L.	poco	perenne	prim. est.
Lotus angustissimus L.	frequente	annua	prim. est.
Lotus corniculatus L. var. *arvensis* (Pers.)	frequente	perenne	prim. aut.
Lotus creticus L. var. *cytisoides* (L.)	frequente	perenne	primaver.
Lotus Tetragonolobus L.	frequente	annua	inv. prim.
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago ciliaris Krock.	frequente	annua	primaver.
Medicago hispida Gaertn. var. *lappacea* (Desr.)	molto	annua	primaver.
Medicago orbicularis Bart.	frequente	annua	primaver.
Medicago scutellata Mill.	poco	annua	primaver.
Medicago truncatula Gaertn.	frequente	annua	primaver.
Medicago turbinata W.	frequente	annua	primaver.
Melilotus sulcata Desf.	frequente	annua	primaver.
Ononis spinosa L.	poco	perenne	estiva
Pisum sativum L. var. *arvense* (L.)	poco	annua	primaver.
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.).	frequente	annua	primaver.
Trifolium angustifolium L.	molto	annua	prim. est.
Trifolium campestre Schreb.	poco	annua	prim. est.
Trifolium Cherleri L.	poco	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Trifolium ochroleucum Huds	frequente	perenne	prim. est.
Trifolium pratense L.	poco	perennante	prim. est.
Trifolium repens L.	poco	perenne	prim. aut.
Trifolium stellatum L.	frequente	annua	primaver.
Trifolium tomentosum L.	frequente	annua	primaver.
Trigonella Foenum-graecum L. var. *gladiata* (Stev.)	poco	annua	primaver.
Vicia lutea L.	frequente	annua	primaver.
Vicia peregrina L.	poco	annua	primaver.
Vicia sativa L.	molto	annua	primaver.
Composite			
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Anthemis Cotula L.	poco	annua	est. aut.
Anthemis praecox L.	frequente	annua	inv. prim.
Artemisia arborescens L.	frequente	legnosa	estiva
Asteriscus spinosus Sch. Bisp.	frequente	perennante	estiva
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	frequente	perennante	aut. prim.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	molto	perennante	prim. aut.
Carlina lanata L.	frequente	bienne	estiva
Carlina racemosa L.	frequente	annua	autunn.
Carthamus lanatus L.	frequente	bienne	est. aut.
Centaurea Calcitrapa L.	poco	bienne	est. aut.
Centaurea solstitialis L. var. *Schouwii* (DC.).	frequente	annua	est. aut.
Chrysanthemum coronarium L.	poco	annua	prim. est.
Cichorium Intybus L.	frequente	perennante	est. aut.
Cirsium italicum DC.	poco	bienne	est. aut.
Cirsium lanceolatum Hill	poco	bienne	est. aut.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.).	molto	perennante	inv. prim.
Cynara Cardunculus L.	frequente	perenne	estiva
Helminthia echioides Gaertn.	molto	annua	est. aut.
Inula viscosa Ait.	poco	perenne	est. aut.
Lactuca saligna L.	poco	bienne	estiva
Lactuca virosa L.	poco	bienne	estiva
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	molto	bienne	prim. est.
Onopordon illyricum L. var. *arabicum* (L.)	poco	perenne	estiva
Reichardia picroides Roth.	molto	perennante	est. aut.
Scolymus maculatus L.	frequente	annua	estiva
Scorzonera laciniata L.	frequente	perennante	prim. est.
Senecio vulgaris L.	frequente	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.)	frequente	bienne	prim. aut.
Sylibum Marianum Gaertn.	poco	bienne	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Ciperacee			
Carex divisa Huds	frequente	perenne	primaver.
Carex muricata L.	poco	perenne	primaver.
Gigliacee			
Allium roseum L.	poco	perenne	primaver.
Allium subhirsutum L.	poco	perenne	primaver.
Allium triquetrum L.	poco	perenne	inv. prim.
Asphodelus ramosus L.	molto	perenne	inv. prim.
Muscari comosum L.	frequente	perenne	primaver.
Ornithogalum umbellatum L.	poco	perenne	primaver.
Amarillidacee			
Leucojum aestivum L.	poco	perenne	primaver.
Sternbergia lutea Ker.–Gawl.	poco	perenne	autunn.
Iridacee			
Gladiolus segetum Ker.–Gawl.	poco	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Orchidacee			
Ophrys aranifera Huds.	poco	perenne	inv. prim.
Ophrys rosea Grande	poco	perenne	primaver.
Ophrys Speculum Lk.	poco	perenne	primaver.
Urticacee			
Urtica urens L.	poco	annua	aut. prim.
Poligonacee			
Polygonum aviculare L.	poco	perennante	est. aut.
Rumex pulcher L.	frequente	perennante	prim. est.
Rumex sanguineus L.	frequente	perenne	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	frequente	perenne	primaver.
Chenopodiacee			
Beta vulgaris L. var. *perennis* (L.)	frequente	perennante	prim. est.
Chenopodium album L.	poco	annua	est. aut.
Chenopodium Vulvaria L.	poco	annua	estiva
Portulacacee			
Portulaca oleracea L.	poco	annua	prim. est.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	molto	annua	primaver.
Lychnis alba Mill.	poco	perennante	prim. est.
Silene vespertina Retz.	frequente	annua	inv. est.
Ipericacee			
Hypericum perforatum L.	poco	perenne	prim. est.
Resedacee			
Reseda alba L.	frequente	annua	prim. aut.
Reseda lutea L.	poco	bienne	prim. aut.
Crocifere			
Arabis verna R. Br.	poco	bienne	primaver.
Brassica arvensis Rabenh.	frequente	annua	prim. aut.
Capsella Bursa-pastoris Medic.	frequente	annua	prim. inv.
Draba verna L.	molto	annua	inv. prim.
Nasturtium officinale R. Br.	poco	perenne	prim. est.
Raphanus Raphanistrum L.	poco	perennante	prim. est.
Rapistrum rugosum All.	frequente	annua	prim. est.
Sisymbrium officinale Scop.	poco	annua	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Papaveracee			
Fumaria officinalis L.	poco	annua	inv. est.
Papaver hybridum L.	frequente	annua	prim. est.
Papaver Rhoeas L. var. *pinnatifidum* (Moris)	molto	annua	prim. est.
Ranuncolacee			
Ranunculus Ficaria L.	poco	perenne	inv. prim.
Ranunculus sardous Crantz	frequente	perennante	inv. est.
Rosacee			
Potentilla reptans L.	frequente	perenne	prim. est.
Poterium Sanguisorba L.	poco	perenne	prim. est.
Ombrellifere			
Caucalis latifolia L.	poco	annua	primaver.
Conium maculatum L.	poco	bienne	prim. est.
Daucus Carota L.	frequente	bienne	prim. est.
Eryngium campestre L.	poco	perenne	estiva
Foeniculum vulgare Mill. var. *capillaceum* (Gilib.)	poco	perennante	estiva
Oenanthe crocata L.	poco	perenne	primaver.
Petroselinum ammoides Rchb. f.	frequente	annua	prim. est.
Scandix Pecten-Veneris L.	frequente	annua	inv. est.
Thapsia garganica L.	poco	perenne	primaver.
Geraniacee			
Erodium cicutarium L'Hérit.	frequente	perennante	prim. aut.
Erodium malacoides L'Hérit.	poco	annua	inv. aut.
Geranium molle L.	frequente	bienne	prim. aut.
Malvacee			
Lavatera Olbia L.	poco	perenne	prim. est.
Malva parviflora L.	frequente	annua	prim. est.
Euforbiacee			
Euphorbia helioscopia L.	frequente	annua	inv. aut.
Euphorbia Pithyusa L. var. *Cupani* (Guss.)	frequente	perenne	prim. aut.
Euphorbia segetalis L. var. *pinea* (L.)	frequente	perenne	prim. aut.
Primulacee			
Anagallis arvensis L.	poco	annua	prim. aut.
Genzianacee			
Erythraea Centaurium Pers.	poco	annua	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Borraginacee			
Anchusa azurea Mill.	poco	perennante	prim. est.
Anchusa undulata L.	poco	perennante	prim. aut.
Borrago officinalis L.	poco	annua	prim. aut.
Cerinthe major L.	poco	annua	prim. est.
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium italicum L.	poco	bienne	prim. est.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Heliotropium europaeum L.	poco	annua	est. aut.
Myosotis pusilla Lois	poco	annua	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus althaeoides L.	poco	perenne	primaver.
Convolvulus arvensis L.	molto	perenne	prim. aut.
Convolvulus Cantabrica L.	frequente	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia Trixago L.	frequente	annua	primaver.
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Linaria Elatine Mill. var. *spuria* (Mill.)	frequente	annua	prim. aut.
Linaria triphylla Mill.	poco	annua	primaver.
Verbascum sinuatum L.	molto	bienne	prim. est.
Veronica Cimbalaria Bod.	poco	annua	inv. prim.
Veronica hederaefolia L.	poco	annua	inv. prim.
Labiate			
Ajuga Iva Schreb.	poco	perenne	prim. aut.
Lamium amplexicaule L.	poco	annua	inv. est.
Mentha Pulegium L.	molto	perenne	prim. est.
Salvia Verbenaca L.	frequente	perenne	invern.
Verbenacee			
Verbena officinalis L.	poco	perenne	prim. aut.
Plantaginacee			
Plantago Coronopus L.	poco	perennante	prim. est.
Plantago lanceolata L.	molto	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Galium Vaillantia Weber	frequente	annua	inv. est.
Sherardia arvensis L.	molto	bienne	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois)	poco	bienne	estiva
Scabiosa atropurpurea L. var. *maritima* (L.).	poco	perennante	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	13 %	Specie riscontrate	n.	36
Leguminose	52 %	» »	»	35
Composite	12 %	» »	»	34
Altre famiglie	23 %	» »	»	92
	100			197

Analisi del terreno

Località: « Brabaciera » – Certificato d'analisi n. 1777
In mille parti di terra fina

Umidità	34,60	Sabbia	790
Calcare	125 —	Argilla	210
Anidride fosforica	1,80	Presenza di scheletro. . .	poco
Azoto	2,12	Compatto, profondo, fresco	
Ossido di potassio	2,40		

Caratteristiche del pascolo

Questo pascolo è caratterizzato dalla predominanza della Sulla sopra le altre specie. La Sulla è pianta esclusiva dei terreni marnosi.

Sono abbastanza diffuse anche le altre Leguminose appartenenti ai generi: *Medicago, Trifolium, Lotus, Vicia* e *Lathyrus*. Sono caratteristiche: *Hedysarum spinosissimum* var. *capitatum, Trigonella Foenum–graecum* v. *gladiata, Coronilla scorpioides*.

Le Graminacee buone sono poco diffuse, ma le specie più frequenti sono le Avene e le *Phalaris*, di un certo valore nei prati falciabili.

Le Graminacee migliori maggiormente diffuse sono quelle stesse indicate per il precedente pascolo. Da notare la presenza dell'*Anthoxanthum* che rende il fieno profumato. La Graminacea caratteristica di questi terreni è l'*Ampelodesma mauritanica*, di quasi nessun valore e invadente, diffusa sui pendii aridi dei colli a Gergei e a Escolca, verso Mandas e verso Barumini.

Un'altra Graminacea caratteristica è il *Trisetum myrianthum*, nuova per la Sardegna, da me raccolta nella località « Pardupira » a Nuragus, dove trovasi abbastanza diffusa. Questa specie è stata accertata dal Fiori. Come specie pascoliva è di valore mediocre.

Le Composite presentano una grande diffusione nelle Cicoriee già indicate per il pascolo precedente, manca però in questo pascolo l'*Hyoseris radiata*, che è propria dei terreni rocciosi.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Echium plantagineum*, appetita dal bestiame, *Anchusa undulata, Linaria Elatine, Ajuga Iva, Sternbergia lutea, Leucojum aestivum*.

È molto diffuso il *Convolvulus arvensis*.

Il terreno è abbastanza profondo, più o meno compatto e in molti punti umido. All'analisi rivela una buona fertilità e un forte contenuto di calcare.

Il pascolo è falciabile quasi dappertutto, specialmente dove predominano la Sulla, le avene e le *Phalaris*. Il pascolo è sfruttato in massima parte dagli ovini di media taglia e in parte dai bovini di razza sarda e sardo–modicana.

La produzione media per ettaro del pascolo si può determinare in quintali 14 di fieno, e quella del prato–pascolo di « Brabaciera » in quintali 45.

FIG. 13. – *Ampelodesma mauritanica* Dur. et Schinz

FIG. 14. – *Asphodelus ramosus* L.

FIG. 15. – *Carlina corymbosa* L.

FIG. 16. – *Brassica arvensis* Rabenh.

9. – Terreno su rocce vulcaniche trachitiche

Montresta

Istituto Zootecnico Sardo
Località: « S'abbardenti », « Sas corrogas », « Santa Maria »
Altitudine m. 350
Pioggia annuale media mm. 961,6

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Aira capillaris Host var. *Cupaniana* (Guss.)	frequente	annua	primaver.
Alopecurus bulbosus Gouan	molto	perenne	prim. est.
Alopecurus pratensis L.	molto	perenne	primaver.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	frequente	annua	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott)	frequente	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *fatua* (L.)	frequente	annua	primaver.
Briza maxima L.	poco	annua	primaver.
Briza minor L.	poco	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	poco	bienne	prim. est.
Bromus scoparius L.	frequente	annua	primaver.
Cynodon Dactylon Pers.	molto	perenne	estiva
Cynosurus cristatus L.	molto	perennante	prim. est.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Hordeum bulbosum L.	frequente	perenne	primaver.
Hordeum murinum L.	poco	annua	prim. est.
Lagurus ovatus L.	poco	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Phalaris canariensis L.	poco	annua	primaver.
Phalaris coerulescens Desf.	frequente	perenne	primaver.
Poa annua L.	frequente	bienne	invern.
Poa trivialis L.	frequente	perenne	prim. est.
Triticum villosum M. B.	frequente	annua	prim. est.
Vulpia ciliata Lk.	poco	annua	primaver.
Vulpia ligustica Lk.	molto	annua	primaver.
Vulpia Myuros Gmel.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Calycotome spinosa Lk.	poco	legnosa	inv. prim.
Cytisus triflorus L'Hérit.	poco	legnosa	inv. prim.
Dorycnium rectum Ser.	poco	legnosa	prim. est.
Lupinus angustifolius L.	frequente	annua	prim. est.
Lupinus hirsutus L.	poco	annua	primaver.
Medicago arabica Huds	frequente	annua	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Medicago Murex W. var. *sphaerocarpos* (Bert)	frequente	annua	primaver.
Ononis spinosa L.	poco	perenne	estiva
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Vicia benghalensis L.	frequente	bienne	primaver.
Vicia sativa L.	poco	annua	primaver.
Composite			
Achillea ligustica All.	poco	perenne	est. aut.
Anthemis arvensis L.	poco	perennante	prim. est.
Anthemis praecox Lk.	frequente	annua	inv. prim.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Bellis silvestris Cyr.	frequente	perenne	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	poco	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	poco	perennante	prim. aut.
Carlina racemosa L.	poco	annua	autun.
Carthamus coeruleus L.	poco	perenne	prim. est.
Chrysanthemum segetum L.	frequente	annua	prim. est.
Cichorium Intybus L.	frequente	perennante	est. aut.
Cynara Cardunculus L.	frequente	perenne	estiva
Helicrysum italicum G. Don	poco	perenne	prim. est.
Helminthia echioides Gaertn.	frequente	annua	est. aut.
Hyoseris radiata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Hypochaeris cretensis Chaub. et Bory var. *pinnatifida* (Cyr.)	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris radicata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	molto	bienne	prim. est.
Onopordon tauricum W. var. *horridum* (Viv.)	frequente	bienne	prim. est.
Pulicaria odora Rchb.	poco	perenne	prim. est.
Reichardia picroides Roth	poco	perennante	est. aut.
Rhagadiolus stellatus Gaertn.	poco	annua	prim. est.
Scolymus hispanicus L.	frequente	bienne	prim. aut.
Senecio vulgaris L.	poco	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.)	frequente	bienne	prim. aut.
Sylibum Marianum Gaertn.	poco	bienne	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Felci			
Pteris aquilina L.	frequente	perenne	estiva
Ciperacee			
Carex diversicolor Crantz	frequente	perenne	primaver.
Carex divisa Huds.	molto	perenne	primaver.
Carex muricata L.	frequente	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Gigliacee			
Allium roseum L.	poco	perenne	primaver.
Allium subhirsutum L.	poco	perenne	primaver.
Allium triquetrum L.	poco	perenne	inv. prim.
Asphodelus ramosus L.	poco	perenne	inv. prim.
Muscari comosum Mill.	frequente	perenne	primaver.
Ruscus aculeatus L.	poco	legnosa	aut. prim.
Urginea maritima Bak.	poco	perenne	autunn.
Orchidacee			
Ophrys rosea Grande	poco	perenne	primaver.
Orchis longicornu Poir.	poco	perenne	primaver.
Orchis papilionacea L.	poco	perenne	primaver.
Serapias Lingua L.	poco	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Suber L.	frequente	legnosa	primaver.
Poligonacee			
Rumex bucephalophorus L.	frequente	annua	primaver.
Rumex pulcher L.	poco	perennante	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	poco	perenne	primaver.
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Lychnis alba Mill.	poco	perennante	prim. aut.
Lychnis laeta Ait.	frequente	annua	primaver.
Silene gallica L.	frequente	annua	prim. est.
Tunica prolifera Scop.	frequente	annua	prim. est.
Ipericacee			
Hypericum humifusum L. var. *australe* (Ten.)	poco	perenne	prim. est.
Hypericum perforatum L.	poco	perenne	prim. est.
Cistacee			
Cistus incanus L. var. *villosus* (L.).	poco	legnosa	primaver.
Cistus monspeliensis L.	poco	legnosa	primaver.
Cistus salvifolius L.	poco	legnosa	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Crocifere			
Capsella Bursa-pastoris Medic.	poco	annua	prim. inv.
Nasturtium officinale R. Br.	frequente	perenne	prim. est.
Raphanus Raphanistrum L.	frequente	perennante	prim. est.
Sisymbrium officinale Scop.	poco	annua	prim. est.
Papaveracee			
Papaver Rhoeas L. var. *pinnatifidum* (Moris)	poco	annua	prim. est.
Ranuncolacee			
Ranunculus sardous Crantz	frequente	perennante	inv. est.
Ranunculus velutinus Ten.	poco	perenne	primaver.
Rosacee			
Crataegus Oxyacantha L.	poco	legnosa	primaver.
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	frequente	legnosa	primaver.
Poterium Sanguisorba L.	poco	perenne	prim. est.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	frequente	legnosa	prim. est.
Ombrellifere			
Conium maculatum L.	poco	bienne	prim. est.
Daucus Carota L.	frequente	bienne	prim. est.
Eryngium campestre L.	frequente	perenne	estiva
Ferula communis L.	poco	perenne	primaver.
Oenanthe globulosa L.	poco	perenne	primaver.
Scandix Pecten-Veneris L.	frequente	annua	inv. est.
Smyrnium perfoliatum L.	frequente	bienne	primaver.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Geraniacee			
Erodium Ciconium L'Hérit.	poco	annua	prim. est.
Erodium cicutarium L'Hérit.	frequente	perennante	prim. aut.
Geranium dissectum L.	frequente	bienne	prim. est.
Geranium lucidum L.	poco	annua	prim. est.
Geranium molle L.	frequente	bienne	prim. aut.
Geranium rotundifolium L.	frequente	bienne	primaver.
Malvacee			
Malva parviflora L.	poco	annua	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Euforbiacee			
Euphorbia Characias L.	poco	perenne	inv. prim.
Oleacee			
Olea europaea L. var. *oleaster* (Hoff. et Lk.)	poco	legnosa	primaver.
Borraginacee			
Cynoglossum creticum Mill.	poco	bienne	primaver.
Echium italicum L.	poco	bienne	prim. est.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Myosotis pusilla Lois	poco	annua	prim. est.
Convolvulacee			
Convolvulus arvensis L.	poco	perenne	prim. aut.
Scrofulariacee			
Bartsia latifolia S. et S.	poco	annua	prim. aut.
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Linaria Pelisseriana Mill.	frequente	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Labiate			
Mentha Pulegium L.	frequente	perenne	prim. est.
Salvia Verbenaca L.	frequente	perenne	invern.
Satureja Calamintha Scheele	frequente	perenne	est. aut.
Stachys germanica L.	poco	perenne	prim. est
Plantaginacee			
Plantago lanceolata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Galium Vaillantia Weber	poco	annua	inv. est.
Valerianacee			
Valerianella dentata Pollich	poco	annua	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois)	frequente	bienne	estiva
Scabiosa atropurpurea L. var. *maritima* (L.).	poco	perennante	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	41 %	Specie riscontrate	n. 25
Leguminose	10 %	» »	» 11
Composite	19 %	» »	» 28
Altre famiglie	30 %	» »	» 76
	100		140

Analisi del terreno

Località: « Santa Maria » – Certificato d'analisi n. 1780
In mille parti di terra fina

Umidità	38,40	Sabbia	810
Calcare	tracce	Argilla	190
Anidride fosforica	1,08	Presenza di scheletro	abbastanza
Azoto	1,12	Compatto, profondo, umido	
Ossido di potassio	2,20		

Caratteristiche del pascolo

Il presente pascolo è caratterizzato da una grande diffusione di Graminacee con predominanza di *Alopecurus bulbosus* e *A. pratensis* sopra le altre specie, da una buona diffusione di Composite e da scarsezza di Leguminose.

L'*Alopecurus pratensis*, specie ottima, e l'*A. bulbosus*, mediocre, non sono stati riscontrati negli altri pascoli oggetto di studio.

Fra le Graminacee sono pure caratteristiche: *Avena sativa* var. *fatua*, *Bromus scoparius* e *Poa annua*.

Fra le Leguminose sono caratteristiche: *Lupinus hirsutus*, rifiutata dagli animali, *Medicago Murex* e *Vicia benghalensis*.

Fra le Composite sono caratteristiche: *Anthemis praecox* rifiutata, *Hyoseris radiata* ottima, *Hypochaeris cretensis* discreta, *Onopordon tauricum* e *Scolymus hispanicus* ingombranti.

È presente tra le Borraginacee: *Echium plantagineum*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Smyrnium perfoliatum*, *Lychnis laeta*, *Bartsia latifolia*, *Satureja Calamintha*, *Hypericum humifusum*, *Ranunculus velutinus*, *Valerianella dentata*, *Pteris aquilina*, *Carex diversicolor* *Serapias Lingua*.

Il terreno è argilloso di profondità media e in parecchi tratti scarsa, umido nei tratti vallivi e arido in quelli elevati. All'analisi rivela una fertilità media.

Il pascolo vallivo della località « S'abbardenti » è stato reso falciable con importanti opere di spietramento, sgherbimento e affossatura.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sardo-bruna e dalle pecore di piccola e media taglia.

La produzione media per ettaro del pascolo si può determinare in quintali 9 di fieno, e quella del prato-pascolo di « S'abbardenti » in quintali 27.

10. – Terreno su rocce vulcaniche basaltiche

Macomer

Località: « Nuraghe Santa Barbara », « Campeda »
Altitudine m. 570–650
Pioggia annuale media mm. 984,4

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Agropyrum repense P. B. var. *glaucum* (R. et S.)	poco	perenne	prim. est.
Aira capillaria Host var. *Cupaniana* (Guss.)	poco	annua	primaver.
Aira caryophyllea L.	poco	annua	prim. est.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	poco	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	poco	annua	primaver.
Avena sativa L. var. *sterilis* (L.)	poco	annua	primaver.
Brachypodium pinnatum P. B.	poco	perenne	prim. est.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	frequente	bienne	prim. est.
Bromus sterilis L.	poco	annua	prim. est.
Bromus villosus Forsk	poco	annua	inv. est.
Cynosurus cristatus L.	frequente	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	poco	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver
Hordeum bulbosum L.	frequente	perenne	primaver
Hordeum murinum L.	poco	annua	prim. est
Lagurus ovatus L.	poco	bienne	primaver.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Melica minuta L. var. *arrecta* (Kze.)	poco	perenne	primaver
Phalaris coerulescens Desf.	poco	perenne	primaver
Phalaris minor Retz	poco	annua	primaver
Poa annua L.	poco	bienne	invern.
Poa trivialis L.	frequente	perenne	prim. est.
Triticum villosum M. B.	poco	annua	prim. est.
Vulpia ligustica Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia Myuros Gmel	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Cytisus monspessulanus L.	poco	legnosa	primaver.
Dorycnium rectum Ser.	poco	perenne	prim. est.
Genista corsica DC.	frequente	legnosa	inv. prim.
Lathyrus articulatus L.	frequente	annua	prim. est
Lathyrus silvester L.	poco	perenne	prim. est.
Lotus corniculatus L. var. *arvensis* (Pers.)	poco	perenne	prim. aut

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Medicago arabica Huds.	poco	annua	primaver.
Medicago hispida Gaertn. var. *lappacea* (Desr.)	frequente	annua	primaver.
Ononis spinosa L.	poco	perenne	estiva
Pisum sativum L. var. *arvense* (L.)	poco	annua	primaver.
Trifolium campestre Schreb.	poco	annua	prim. est.
Trifolium incarnatum L. var. *Molinerii* (Balb.)	molto	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	poco	annua	primaver.
Trifolium pratense L.	frequente	perennante	prim. est.
Trifolium stellatum L.	poco	annua	primaver.
Trifolium subterraneum L.	poco	annua	primaver.
Scorpiurus muricata L. var. *subvillosa* (L.)	frequente	annua	primaver.
Vicia Cracca L.	frequente	perenne	prim. est.
Vicia disperma DC.	rara	annua	primaver.
Vicia sativa L.	frequente	annua	primaver.
Composite			
Achillea ligustica All.	frequente	perenne	est. aut.
Anthemis arvensis L.	frequente	perennante	prim. est.
Bellis annua L.	poco	annua	aut. prim.
Bellis perennis L.	frequente	perenne	invern.
Bellis silvestris Cyr.	molto	perenne	aut. prim.
Calendula officinalis L. var. *arvensis* (L.)	poco	perennante	aut. prim.
Carduus pycnocephalus L.	frequente	bienne	prim. est.
Carlina corymbosa L.	poco	perennante	prim. aut.
Carlina gummifera Less. var. *Fontanesii* (DC.)	poco	perenne	est. aut.
Carthamus coeruleus L.	frequente	perenne	prim. est.
Centaurea Calcitrapa L.	poco	bienne	est. aut.
Centaurea sphaerocephala L.	frequente	perenne	prim. aut.
Chrysanthemum segetum L.	poco	annua	prim. est.
Cichorium Intybus L.	molto	perennante	est. aut.
Crepis vesicaria L. var. *scariosa* (W.)	poco	perennante	inv. prim.
Cynara Cardunculus L.	poco	perenne	estiva
Evax pygmaea Brot.	poco	annua	primaver.
Hyoseris radiata L.	molto	perenne	prim. aut.
Hyoseris scabra L.	frequente	annua	inv. prim.
Hypochaeris aetnensis Ball.	frequente	annua	inv. est.
Hypochaeris cretensis Chaub et Bory var. *pinnatifida* (Cyr.)	frequente	perenne	prim. est.
Hypochaeris radicata L.	molto	perenne	prim. aut.
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze.	frequente	bienne	prim. est.
Phagnalon saxatile Cass.	poco	perenne	primaver.
Reichardia picroides Roth	frequente	perennante	est. aut.
Senecio Jacobea L. var. *Barbareae foliis* (Krock)	poco	perennante	prim. aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Senecio vulgaris L.	poco	annua	invern.
Sonchus oleraceus L. var. *asper* (L.)	poco	bienne	prim. aut.
Sylibum Marianum Gaertn.	poco	bienne	prim. est.
Taraxacum officinale Web. var. *megalorrhizon* (Hand.–Mazz.)	frequente	perenne	inv. aut.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Felci			
Pteris aquilina L.	poco	perenne	estiva
Ciperacee			
Carex divisa Huds.	poco	perenne	primaver.
Carex muricata L.	poco	perenne	primaver.
Aracee			
Arisarum vulgare Targ.–Tozz.	poco	perenne	aut. prim.
Gigliacee			
Allium subhirsutum L.	frequente	perenne	primaver.
Allium triquetrum L.	poco	perenne	inv. prim.
Asparagus acutifolius L.	poco	legnosa	estiva
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Muscari comosum Mill.	frequente	perenne	primaver.
Urginea maritima Bak.	frequente	perenne	autunn.
Orchidacee			
Ophrys rosea Grande	frequente	perenne	primaver.
Orchis longicornu Poir.	poco	perenne	primaver.
Orchis papilionacea L.	frequente	perenne	primaver.
Serapias Lingua L.	poco	perenne	primaver.
Cupulifere			
Quercus Robur L. var. *lanuginosa* (Lam.).	poco	legnosa	primaver.
Poligonacee			
Rumex pulcher L.	poco	perennante	prim. est.
Rumex thyrsoides Desf.	frequente	perenne	primaver.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Cariofillacee			
Cerastium glomeratum Thuill.	frequente	annua	primaver.
Lychnis alba Mill.	poco	perennante	prim. aut.
Lychnis laeta Ait	poco	annua	primaver.
Silene Cucubalus Wib.	poco	perenne	prim. est.
Spergula arvensis L.	poco	annua	inv. est.
Stellaria media Cyr.	poco	perennante	prim. aut.
Tunica prolifera Scop.	poco	annua	prim. est.
Crocifere			
Brassica arvensis Rabenh.	poco	annua	prim. aut.
Bunias Erucago L.	frequente	annua	inv. est.
Capsella Bursa-pastoris Medic.	poco	annua	prim. inv.
Lepidium Draba L.	poco	perenne	primaver.
Morisia monantha Asch	poco	perenne	inv. prim.
Raphanus Raphanistrum L.	molto	perennante	prim. est.
Rapistrum rugosum All.	poco	annua	prim. est.
Sisymbrium officinale Scop.	frequente	annua	prim. est.
Papaveracee			
Fumaria officinalis L.	poco	annua	inv. est.
Papaver Rhoeas L. var. *pinnatifidum* (Moris)	poco	annua	prim. est.
Papaver somniferum L. var. *setigerum* (DC.)	rara	annua	prim. est.
Ranuncolacee			
Ranunculus bulbosus L.	poco	perenne	prim. est.
Ranunculus sardous Crantz	poco	perennante	inv. est.
Crassulacee			
Sedum coeruleum L.	poco	annua	inv. prim.
Rosacee			
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Poterium Sanguisorba L.	poco	perenne	prim. est.
Prunus spinosa L.	poco	legnosa	inv. prim.
Rubus fruticosus L.	frequente	legnosa	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Ombrellifere			
Daucus Carota L.	poco	bienne	prim. est.
Eryngium campestre L.	poco	perenne	estiva
Ferula communis L.	poco	perenne	primaver.
Magydaris pastinacea Paol.	poco	perennante	primaver.
Oenanthe globulosa L.	frequente	perenne	primaver.
Scandix Pecten-Veneris L.	frequente	annua	inv. est.
Smyrnium Olusatrum L.	poco	bienne	inv. prim.
Smyrnium perfoliatum L.	poco	bienne	inv. prim.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Geraniacee			
Erodium cicutarium L'Hérit.	frequente	perennante	prim. aut.
Geranium lucidum L.	poco	annua	prim. est.
Linum usitatissimum L. var. *angustifolium* (Huds.)	poco	perennante	prim. est.
Malvacee			
Malva parviflora L.	poco	annua	prim. est.
Euforbiacee			
Euphorbia Characias L.	poco	perenne	inv. prim.
Borraginacee			
Borrago officinalis L.	poco	annua	prim. aut.
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Scrofulariacee			
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Celsia cretica L.	frequente	bienne	primaver.
Linaria Pelisseriana Mill.	poco	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	poco	bienne	prim. est.
Labiate			
Mentha Pulegium L.	frequente	perenne	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Plantaginacee			
Plantago Coronopus L.	poco	perennante	prim. est.
Plantago lanceolata L.	poco	perenne	prim. aut.
Rubiacee			
Sherardia arvensis L.	poco	bienne	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois) . . .	frequente	bienne	estiva
Campanulacee			
Jasione montana L	frequente	bienne	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	19 %	Specie riscontrate	n.	26
Leguminose	19 %	» »	»	20
Composite	26 %	» »	»	32
Altre famiglie	36 %	» »	»	68
	100			146

Analisi del terreno

Località: « Santa Barbara » – Certificato d'analisi n. 1779
In mille parti di terra fina

Umidità	36,50	Sabbia	735
Calcare	tracce	Argilla	265
Anidride fosforica	2,45	Presenza di scheletro. . .	poco
Azoto	2,60	Compatto, profondo, fresco	
Ossido di potassio	2,95		

Caratteristiche del pascolo

Il presente tipo di pascolo è fra i più rinomati della Sardegna per bontà e capacità di alimentazione: è quindi del massimo interesse studiare la composizione botanica, la prevalenza delle famiglie, le specie caratteristiche e più abbondanti, nonchè rilevare la composizione fisico-chimica del terreno.

Questo pascolo non è in complesso molto ricco di Leguminose come numero di specie. Infatti i generi *Medicago* e *Trifolium* sono scarsamente rapresentati ed hanno una certa diffusione solo la *Medicago hispida*, il *Trifolium pratense* e il *T. incarnatum* var. *Molinerii*, specie caratteristica di questo pascolo, ottima e abbondante, non riscontrata negli altri pascoli oggetto di studio. Sono diffusi anche il *Lathyrus articulatus*, lo *Scorpiurus muricata* var. *subvillosa* ottima, la *Vicia Cracca* e la *V. sativa*. Sono caratteristici: il *Cytisus monspessulanus*, arbusto appetito dagli animali, e la *Genista corsica* spinosa e ingombrante, propria dell'altopiano di Campeda.

Le Graminacee presentano una diffusione eguale alle Leguminose e sono specie ottime, come: *Cynosurus cristatus, Lolium perenne, Poa trivialis*.

Sono poco diffuse le Avene e le *Phalaris*. È invece molto diffusa la *Vulpia Myuros*.

Le Composite assumono una diffusione e uno sviluppo superiore alle Leguminose e alle Graminacee tanto che riteniamo che la bontà del pascolo in esame sia dovuta anche alla frequenza alta delle Composite, specialmente delle Cicoriee. Sono molto diffuse le specie: *Bellis silvestris, Cicorium Intybus, Hyoseris radiata, Hypochaeris radicata, H. glabra, H. aetnensis, Leontodon tuberosus, Reichardia picroides, Urospermum Dalechampii*. I « cardi » sono poco diffusi. Sono caratteristiche le specie: *Hyoseris radiata, Hypochaeris radicata, H. glabra, Centaurea sphaerocephala, Achillea ligustica, Senecio Jacobea, Taraxacum officinale* var. *megalorrhizon*, che non è stato riscontrato negli altri pascoli in istudio, ed è stato invece trovato su un terreno della stessa formazione basaltica, nella località « Planu olla », vicino ad Isili. Questo *Taraxacum* è stato oggetto di uno studio da parte del Maggiore Guglielminetti del Servizio Chimico Militare, sulla estrazione del caucciù contenuto nella radice.

Un'altra pecularietà del pascolo in istudio è la grande diffusione di alcune Crocifere: *Bunias Erucago, Sisymbrium officinale*, e più di tutte: *Raphanus Raphanistrum*. Un'altra Crocifera caratteristica della « Campeda » è la *Morisia monantha*.

È abbastanza diffusa la Borraginacea: *Echium plantagineum*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche: *Oenanthe globulosa, Smyrnium perfoliatum, Spergula arvensis, Ranunculus bulbosus, Serapias Lingua, Jasione montana, Linum usitatissimum* var. *angustifolium, Tunica prolifera*.

È da rimarcare la scarsezza dei Ranuncoli e delle Euforbie, nocivi al bestiame.

Il terreno è discretamente profondo, più o meno compatto e talvolta umido. All'analisi rivela una buona fertilità, sicuro indice della bontà del pascolo. Il pascolo si deteriora raramente anche nei tratti che non hanno subito la rottura da tempo immemorabile. Sono frequenti le zone falciabili, specialmente dove sono state eseguite opere di spietramento.

Il pascolo è sfruttato dai bovini di razza sardo–bruna e dagli ovini di grande e media taglia.

La produzione media per ettaro del pascolo nella località « Santa Barbara » si può determinare in quintali 15 di fieno, e quella del pascolo nell'altopiano di « Campeda » in quintali 8.

11. – Terreno quaternario alluvionale

Media valle del Tirso

Località: « Su caddari » tra la Stazione Tirso e Bolotana
Altitudine m. 220
Pioggia annuale media mm. 755,3

Analisi botanica

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Graminacee			
Agrostis pallida DC.	molto	annua	primaver.
Anthoxanthum odoratum L. var. *aristatum* (Boiss.)	frequente	annua	prim. est.
Avena sativa L. var. *barbata* (Pott.)	frequente	annua	primaver.
Briza maxima L.	frequente	annua	primaver.
Briza minor L.	poco	annua	primaver.
Bromus hordeaceus L. var. *mollis* (L.)	frequente	bienne	prim. est.
Cynodon Dactylon Pers.	frequente	perenne	estiva
Cynosurus cristatus L.	frequente	perennante	prim. est.
Cynosurus echinatus L.	frequente	annua	primaver.
Dactylis glomerata L.	poco	perenne	primaver.
Hordeum murinum L.	frequente	annua	prim. est.
Lolium perenne L.	frequente	perennante	prim. est.
Phalaris tuberosa L.	poco	perenne	primaver.
Phleum pratense L.	poco	perenne	prim. est.
Polypogon monspeliensis Desf.	poco	annua	prim. est.
Vulpia geniculata Lk.	frequente	annua	primaver.
Vulpia ligustica Lk.	frequente	annua	primaver.
Leguminose			
Melilotus indica All.	poco	annua	prim. est.
Ononis spinosa L.	frequente	perenne	estiva
Trifolium angustifolium L.	frequente	annua	prim. est.
Trifolium arvense L.	frequente	bienne	prim. est.
Trifolium campestre Schreb.	poco	annua	prim. est.
Trifolium ligusticum Balb.	frequente	annua	primaver.
Trifolium nigrescens Viv.	frequente	annua	primaver.
Trifolium pratense L.	poco	perennante	prim. est.
Trifolium repens L.	poco	perenne	prim. aut.
Trifolium squarrosum L.	frequente	annua	primaver.
Composite			
Andryala integrifolia L.	frequente	annua	prim. est.
Anthemis arvensis L.	frequente	perennante	prim. est.
Anthemis Cotula L.	frequente	annua	est. aut.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Carlina corymbosa L.	frequente	perennante	prim. aut.
Carlina gummifera Less. var. *Fontanesii* (DC.)	frequente	perenne	est. aut.
Carlina racemosa L.	frequente	annua	autunn.
Centaurea sphaerocephala L.	frequente	perenne	prim. aut.
Cichorium Intybus L.	frequente	perennante	est. aut.
Cynara Cardunculus L.	poco	perenne	estiva
Helminthia echioides Gaertn.	poco	annua	est. aut.
Hypochaeris glabra L.	frequente	annua	primaver.
Hypochaeris radicata L.	frequente	perenne	prim. aut.
Leontodon tuberosus L.	frequente	perenne	aut. inv.
Lupsia Galactites O. Ktze	frequente	bienne	prim. est.
Pulicaria odora Rchb.	frequente	perenne	prim. est.
Scolymus hispanicus L.	molto	bienne	prim. aut.
Tolpis barbata Gaertn. var. *umbellata* (Bert.)	frequente	annua	prim. est.
Urospermum Dalechampii Schm.	frequente	perenne	prim. est.
Gigliacee			
Asphodelus ramosus L.	frequente	perenne	inv. prim.
Urginea maritima Bak.	frequente	perenne	autunn.
Cupulifere			
Quercus Suber L.	poco	legnosa	primaver.
Cariofillacee			
Alsine tenuifolia Crantz var. *Vaillantiana* (Guss.)	poco	annua	prim. est.
Lychnis laeta Ait.	frequente	annua	primaver.
Spergula arvensis L.	frequente	annua	inv. est.
Tunica prolifera Scop.	poco	annua	prim. est.
Cistacee			
Helianthemum guttatum Mill.	molto	annua	primaver.
Crocifere			
Alyssum Alyssoides L.	frequente	annua	prim. est.
Rosacee			
Pirus communis L. var. *amygdaliformis* (Vill.)	poco	legnosa	primaver.
Potentilla reptans L.	poco	perenne	prim. est.

Famiglia e specie	Densità	Durata di vita	Epoca di fioritura
Ombrellifere			
Daucus Carota L.	poco	bienne	prim. est.
Eryngium campestre L.	frequente	perenne	estiva
Eryngium tricuspidatum L.	poco	perenne	estiva
Ferula communis L.	poco	perenne	primaver.
Thapsia garganica L.	frequente	perenne	primaver.
Geraniacee			
Linum gallicum L.	frequente	annua	prim. est.
Genzianacee			
Erythraea Centaurium Pers.	poco	annua	prim. est.
Erythraea pulchella Fr.	poco	annua	prim. est.
Borraginacee			
Echium plantagineum L.	frequente	bienne	prim. est.
Scrofulariacee			
Bartsia Trixago L.	poco	annua	primaver.
Bartsia viscosa L.	poco	annua	primaver.
Verbascum pulverulentum Vill.	frequente	bienne	prim. est.
Labiate			
Lavandula Stoechas L.	poco	perenne	primaver.
Mentha Pulegium L.	poco	perenne	prim. est.
Verbenacee			
Verbena officinalis L.	poco	perenne	prim. aut.
Plantaginacee			
Plantago lanceolata L.	frequente	perenne	prim. est.
Dipsacacee			
Dipsacus fullonum L. var. *ferox* (Lois)	frequente	bienne	estiva
Scabiosa stellata L.	poco	annua	prim. est.
Campanulacee			
Jasione montana L.	frequente	bienne	prim. est.

Composizione percentuale delle famiglie

Graminacee	24 %	Specie riscontrate	n. 17
Leguminose	12 %	» »	» 10
Composite	24 %	» »	» 18
Altre famiglie	40 %	» »	» 30
	100		75

Analisi del terreno

Località: « Su caddari » – Certificato d'analisi n. 1781
In mille parti di terra fina

Umidità	32,50	Sabbia	802
Calcare	tracce	Argilla	198
Anidride fosforica	0,80	Presenza di scheletro	molto
Azoto	1,02	Sciolto, profondo, arido	
Ossido di potassio	3,30		

Caratteristiche del pascolo

Questo pascolo comprende un numero limitato di specie, che sono proprie dei terreni aridi e sabbiosi.

Le Graminacee sono diffuse abbastanza, ma le specie più frequenti non sono molto pregiate, come l'*Agrostis pallida*, che è pianta caratteristica del pascolo in oggetto e di quello sul terreno granitico (Bitti), l'*Hordeum murinum* e la *Vulpia ligustica*. È pure diffuso il *Bromus hordeaceus*, di discreto valore. È caratteristico il *Polypogon monspeliensis*.

Le Leguminose sono scarsamente rappresentate, e le specie presenti appartengono quasi tutte al genere *Trifolium*, di cui le più diffuse sono quelle caratteristiche dei terreni poveri e aridi come *T. arvense*, *T. campestre*, *T. squarrosum*. È inoltre abbastanza diffusa la *Ononis spinosa*, ingombrante. È caratteristica il *Melilotus indica*, non riscontrata negli altri pascoli.

Le Composite contano un buon numero di specie, di cui la massima parte di scarso valore e ingombranti, come *Andryala integrifolia*, *Anthemis arvensis* e *A. Cotula*, *Pulicaria odora*, *Tolpis barbata*, e parecchi cardi, e altre discrete come: *Cichorium Intybus*, *Helminthia echioides*, *Hypochaeris radicata*, *Leontodon tuberosus* e *Urospermum Dalechampii*. È specie caratteristica: *Scolymus hispanicus*.

È abbastanza diffusa la Borraginacea: *Echium plantagineum*.

Delle altre famiglie sono caratteristiche le seguenti specie: *Scabiosa stellata* e *Alyssum Alyssoides*, non riscontrate negli altri pascoli, *Eryngium tricuspidatum*, *Alsine tenuifolia*, *Urginea maritima*, *Linum gallicum*, *Helianthemum guttatum*, *Jasione montana*.

Il terreno agrario è sabbioso e arido, sebbene profondo e non pietroso. L'analisi del terreno rivela una marcata tendenza alla sterilità.

Il pascolo ha un valore limitato e in primavera secca precocemente per eccessiva aridità.

Il pascolo è consumato dai bovini di razza sarda e sardo-bruna, e dagli ovini di piccola taglia. Lo sfruttamento è prevalentemente invernale.

La produzione media per ettaro si può determinare in quintali 6 di fieno.

FIG. 17. – *Ferula communis* L.

FIG. 18. – *Lavandula Stoechas* L.

FIG. 19. – Pascolo infestato da fèrula

Capitolo VI

La qualità e la produzione dei pascoli in rapporto alle condizioni del terreno e alla piovosità

Studiando la flora dei pascoli nei diversi tipi di terreno sulle differenti formazioni geologiche abbiamo osservato che su ogni tipo di terreno vi è un determinato tipo di flora, e questa a sua volta assume un diverso sviluppo vegetativo a seconda della fertilità del terreno, legata all'origine geologica, alla costituzione fisico-meccanica e alle condizioni climatiche.

Abbiamo perciò pensato che per determinare la qualità e la produttività dei singoli pascoli non poteva bastare la determinazione della composizione botanica della flora pascoliva, ma occorre anche la conoscenza dei principali elementi che costituiscono la fertilità del terreno, delle sue condizioni fisiche, e degli elementi che determinano il clima, con speciale riguardo alla piovosità.

a) Condizioni del terreno.

Nell'unita tabella viene riassunta la composizione dei terreni nei principali elementi fertilizzanti, nonchè il contenuto di sabbia e di argilla, e l'indicazione relativa allo scheletro e alla costituzione fisico-meccanico-idrologica.

Dall'esame dei risultati delle analisi si rileva che il terreno più ricco di anidride fosforica è quello poggiante su rocce schistose calcaree di Meana Sardo, seguito dal terreno su rocce basaltiche di Macomèr, da quello su rocce calcaree mioceniche di Ìsili, e da quello su rocce calcaree giuresi dell'altopiano del Sarcidano. I terreni più poveri di anidride fosforica sono quello formato dalle alluvioni della media valle del Tirso (Bolòtana) e quello su rocce trachitiche di Montresta.

Nei riguardi dell'azoto il terreno più ricco è quello su rocce calcaree mioceniche di Ìsili, seguito da quello su rocce calcaree giuresi dell'altopiano del Sarcidano, da quello su rocce basaltiche di Macomèr e da quello sul calcoscisto di Meana Sardo. I terreni più poveri sono l'alluvionale della media valle del Tirso (Bolòtana) e quello su rocce trachitiche di Montresta.

Nei riguardi del potassio, il terreno più ricco è quello sul calcare miocenico di Ìsili, seguito da quello sul calcoscisto di Meana Sardo, dal quaternario alluvionale di Bolòtana, da quello sul calcare cretacico del Monte Albo e da quello sul calcare giurese dell'altopiano del Sarcidano. Il terreno più povero è quello poggiante sulle trachiti di Montresta.

Nei riguardi del contenuto in calcare, il terreno più ricco è il marnoso miocenico di Ìsili, che ne contiene una elevata dose. Seguono: il terreno sul calcare giurese dell'altopiano del Sarcidano, quello sul calcare miocenico di Ìsili e quello sul calcoscisto di Meana Sardo. Tutti gli altri terreni contengono tracce di calcare. Precisiamo che due terreni, benchè originati da formazioni calcari, all'analisi hanno rilevato solamente tracce di calcare: quello sul calcare cretacico di Monte Albo e quello sul calcare eocenico di Escalaplano. Sebbene tale carattere sia specifico delle « terre rosse » ulteriori ricerche, che non rientrano nel campo di questo lavoro, sono necessarie a determinare la classe pedologica dei terreni stessi (28).

Merita poi di rilevare che, generalmente, tutti i terreni schistosi sono considerati come terreni poveri o mediocri, invece, mentre i terreni originati dagli scisti silicei sono effettivamente scadenti, quelli originati dai calcoscisti e dagli argilloscisti possono considerarsi ottimi. Questi terreni li troviamo specialmente a Meana Sardo e a Làconi e su di essi pascolano i bovini sardo–bruni, che per bellezza e produttività non sono per niente inferiori a quelli dei migliori allevamenti di Sardegna. Vi è una regione fra Làconi e Meana, chiamata « Stunnu », che ha fama di fertilità quasi favolosa. Tale contrada è veramente assai fertile ed è formata essenzialmente dagli argilloscisti e dai calcoscisti.

I terreni vulcanici sono ritenuti tutti come ottimi, ma invece vi è una grande differenza fra quelli originati dal basalto e quelli originati dalla trachite. I terreni su rocce basaltiche possono effettivamente essere considerati come ottimi, non così quelli su rocce trachitiche che nei riguardi della fertilità si possono considerare mediocri, pure avendo una buona costituzione fisico–meccanica.

Si può affermare che vi è una corrispondenza fra i risultati dell'analisi chimico–fisica dei terreni e quelli dell'analisi botanica della flora pascoliva.

Tipo di terreno	Località	In mille par		
		Umidità	Calcare	Anidride fosforica
Su rocce calcaree giuresi	Altopiano Sarcidano	41,40	23,30	2,10
Su rocce calcaree cretaciche . . .	Monte Albo	40 —	tracce	1,54
Su rocce schistose silicee	Serri (Monte Carrogas)	38,60	tracce	1,22
Su rocce calcaree eoceniche	Escalaplano	39,20	tracce	2,04
Su rocce schistose calcaree	Meana Sardo	28,60	4 —	3,30
Su rocce granitiche	Altopiano di Bitti	41,80	tracce	1,35
Su rocce calcaree mioceniche . . .	Ìsili	44 —	4,80	2,14
Marnoso miocenico	Ìsili	34,60	125 —	1,80
Su rocce vulcaniche trachitiche . .	Montresta	38,40	tracce	1,08
Su rocce vulcaniche basaltiche . .	Macomer	36,50	tracce	2,45
Quternario alluvionale	Media valle del Tirso	32,50	tracce	0,80

N. d'ord.	Località	Stazione pluviometrica	Altitudine	1925	1926	1927	1928	1929
1	Altopiano Sarcidano	Colonia penale . .	699	748,7	733,5	817,4	884,6	665,2
2	Monte Albo	Lula	521	347,5	107	805	713	382
3	Serri	Mandas	491	1095,5	747,1	637 —	759,5	880,9
		Gergei	374	—	690,2	492,9	796,3	955,8
4	Escalaplano	Escalaplano . . .	338	624,5	585,6	734 —	808,5	878
5	Meanasardo	Meanasardo . . .	585	874,8	740,1	896,6	1043,5	769
6	Altopiano di Bitti .	Cant. S. Giovanni	751	811,5	763,7	1083,2	1109,7	613,6
7	Ìsili (calcare). . . .	Colonia penale . .	—	748,7	733,5	817,4	884,6	665,2
		Gergei	—	—	690,2	492,9	796,3	955,8
8	Ìsili (marna) . . .	Colonia penale . .	—	748,7	733,5	817,4	884,6	665,2
		Gergei	—	—	690,2	492,9	796,3	955,8
9	Montresta	Montresta	350	1116	1120,1	884	—	875
10	Macomèr	Macomèr	572	701	512	862	869	700
		Campeda	651	898	828	1027,5	1126,2	1179
11	Media valle Tirso .	Rif. Tirso	184	769,2	600,5	858	747 —	834

era fina

oto	Ossido di potassio	Scheletro	Sabbia	Argilla	Costituzione fisico-meccanica-idrologica	Altitudine m.
95	3,10	Abbastanza	818	182	Roccioso, superficiale, umido	700
65	3,20	Abbastanza	760	240	Roccioso, superficiale, arido	800
55	2,70	Molto	700	300	Roccioso, superficiale, arido	550
30	2,90	Molto	794	206	Sciolto, poco profondo, arido	350
42	3,80	Abbastanza	725	275	Compatto, profondo fresco	600
72	2,54	Abbastanza	734	266	Sciolto, poco profondo, fresco	750
10	4,85	Abbastanza	815	185	Compatto, poco profondo, fresco. . . .	500
12	2,40	Poco	790	210	Compatto, profondo, fresco	370–450
12	2,20	Abbastanza	810	190	Compatto, profondo, umido	350
60	2,95	Poco	735	265	Compatto, profondo, fresco	570–650
02	3,30	Molto	802	198	Sciolto, profondo, arido	220

Anni									Precipitazione media annuale	
930	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	mm.	mm.
44,8	733,6	441,8	895	1068,2	1206,5	1039,1	876,6	690,7	—	846,1
98	481,1	525,3	581	—	746,1	783,1	482	553,4	—	600
12,5	837,5	611,3	826,3	1128	1006,7	941 –	798,2	531,5	850,9	800,6
31	844,5	346,5	791	796	801,5	708,4	—	—	750,3	
91	6242	504,5	751,5	961,1	746,1	703,2	596	431,5	—	709,9
95,3	869,8	576,7	1075,1	1131,4	1033,8	1030,4	1031,8	754,6	—	931,6
00,7	678,8	726,3	862,5	1037,5	994,1	947,6	914,6	—	—	887,9
44,8	733,6	441,8	895	1068,2	1206,5	1039,1	876,6	690,7	846,1	798,2
31	844,5	346,5	791	796	801,5	708,4	—	—	750,3	
44,8	733,6	441,8	895	1068,2	1206,5	1039,1	876,6	690,7	846,1	798,2
31	844,5	346,5	791	796	801,5	708,4	—	—	750,3	
27,4	777,8	807,3	1220,2	1334,1	1092,8	896,7	1230	1019,4	—	961,6
97,3	671,4	622,5	991,5	895	1101,5	910,2	1080	864,6	828	984,4
66,5	—	—	1319,6	1447,9	1575,1	1169,3	1433,6	1520,3	1140,9	
66	721,3	637	715	879	872	637,4	764,1	574,6	—	755,3

Intanto si ritiene che i risultati delle analisi dei terreni anche coi metodi sommari riportati potranno fornire una utile indicazione sulla qualità dei pascoli dei singoli tipi di terreno e potranno essere di guida per la concimazione chimica da eseguire per il miglioramento dei pascoli, potendo, in questo particolare caso, assumersi come guida la ricchezza totale in elementi fertilizzanti, anzichè la loro parte assimilabile, com'è necessario per la coltura agraria.

A prescindere dal contenuto in elementi fertilizzanti, bisognerà tener conto della costituzione fisico–meccanico–idrologica, soprattutto agli effetti del miglioramento e della trasformazione dei terreni oggetto di studio. Questa precisazione ha la sua importanza in quanto che un terreno superficiale e arido, pur essendo ricco di elementi fertilizzanti, potrà essere considerato agrariamente come scadente, e viceversa un terreno scarso di elementi fertilizzanti, ma di buona costituzione fisico–meccanico–idrologica potrà essere considerato agrariamente buono, perchè di facile miglioramento mediante i lavori e la concimazione.

b) Piovosità e temperatura.

Fra gli elementi che determinano il clima, indubbiamente la pioggia è il più importante nei riflessi della vita delle piante.

La pioggia in Sardegna come è stato illustrato dal Frongia (11) presenta un andamento annuo generalmente sempre identico per tutto il territorio dell'Isola, ed è caratterizzato dai massimi di precipitazione nel periodo invernale da novembre a febbraio e dai minimi nel periodo estivo da giugno ad agosto, nel quale si verifica l'arresto assoluto della vita della piante erbacee.

Le precipitazioni annuali presentano il massimo nelle zone montane ed il minimo nelle zone di pianura.

Nell'unita tabella vengono indicati i dati pluviometrici di 11 stazioni, pubblicati dalla Sezione idrografica del Genio Civile per il periodo di 14 anni dal 1925 al 1938 (30).

Sono state scelte le Stazioni pluviometriche più vicine ai pascoli studiati e per quattro di questi sono stati indicati i dati di due stazioni.

Così: per il n. 3 servono i dati delle Stazioni di Mandas e Gergei; per i nn. 7 e 8 quelli delle Stazioni di Colonia penale e di Gergei; per il n. 10 quelli delle Stazioni di Macomèr e di Campeda.

Considerando le medie annuali di piovosità ottenute rileviamo che quella più alta è del pascolo n. 10 (Macomèr), seguita dal n. 9

(Montresta), dal n. 5 (Meana Sardo), dal n. 6 (Bitti), dal n. 1 (Sarcidano), dal n. 3 (Serri), dal n. 7 e 8 (Ìsili), dal n. 11 (Tirso), e dal n. 4 (Escalaplano); la media più bassa è quella del n. 2 (M. Albo).

È notevole la differenza fra la media annuale di Montresta mm. 961,6 e quella di M. Albo (Staz. di Lula) mm. 600, pure trovandosi le due località quasi alla stessa latitudine, e benchè la Staz. di Montresta si trovi ad una altitudine (m. 350) inferiore a quella di Lula (m. 521). In complesso il versante orientale dell'Isola ha una piovosità molto più bassa di quella del versante occidentale.

È pure notevole la differenza fra la media annuale di Meana Sardo mm. 931,6 e quella della Media Valle del Tirso (Staz. Riforn. Tirso) mm. 755,3, che si trovano quasi sulla stessa longitudine; mentre la Staz. di Meana Sardo è situata a una latitudine molto più bassa della Staz. Riforn. Tirso. In questo caso la maggiore piovosità riscontrata a Meana si spiega con la maggiore altitudine sul mare (m. 585) di questa Stazione nei confronti di quella del Riforn. Tirso (m. 184).

Nell'esame dei rapporti fra le specie e la piovosità da una parte e l'altitudine dall'altra, osserviamo che la diffusione di *Alopecurus pratensis* e *A. bulbosus* nel pascolo n. 9 (Montresta) dev'essere legata anzitutto alla piovosità (mm. 961,6).

Così pure la diffusione di *Holcus lanatus* nel pascolo n. 6 (Bitti) dev'essere parimenti legata alla piovosità (mm. 887,9).

Inoltre la diffusione di *Morisia monantha* sugli altopiani basaltici, granitici e calcari deve avere rapporti con una piovosità non inferiore a mm. 800, unitamente a una altitudine non inferiore a 500 m.

Così pure la diffusione del *Bupleurum fruticosum* nei pascoli n. 1 (Sarcidano) e n. 7 (Ìsili) è legata a una piovosità non inferiore a mm. 800 unitamente a una altitudine non inferiore a 500 m., e limitatamente ai terreni su rocce calcaree secondarie e terziarie e sui calcoscisti.

La produzione dell'erba nei pascoli non è tanto in dipendenza del quantitativo complessivo di pioggia annuale, quanto invece della distribuzione delle precipitazioni durante l'anno. Infatti se a un autunno con decorso siccitoso segue un inverno con temperature molto basse e con venti molto freddi, anche se piovoso, non si ha una sufficiente produzione di erba. Se la primavera ha un andamento asciutto e con temperature alte e venti caldi, le erbe seccano precocemente specialmente sui terreni superficiali, e non si possono sfalciare nei prati-pascoli a causa del loro meschino sviluppo.

Nel periodo estivo tutte le erbe seccano a causa della continua siccità e gli animali al pascolo si devono accontentare dei residui secchi e degli arbusti.

Diamo uno specchio riassuntivo della produzione media annua per ettaro calcolata in fieno dei pascoli e dei prati-pascoli studiati:

N. d'ordine	Località	Categoria del pascolo	Destinazione	Produzione in quintali di fieno	
1	Altopiano Sarcidano	Boschivo	Pascolo	9	
2	Monte Albo	Boschivo	Pascolo	6	
3	Serri «M. Carrogas»	Arbustivo	Pascolo	3	
4	Escalaplano	Arbustivo	Pascolo	6	
5	Meana Sardo (Tuzzone)	Erbaceo nud.	Prato-pascolo		30
	altre loc. .	Erbaceo arborato	Pascolo	10	
6	Altopiano Bitti	Erbaceo arborato	Pascolo	8	
7	Ìsili «Podere dimostr.» .	Erbaceo nudo	Pascolo	12	
	altre località	Erbaceo nudo	Pascolo	11	
8	Ìsili «Brabaciera»	Erbaceo nudo	Prato-pascolo		45
	altre località	Erbaceo nudo	Pascolo	14	
9	Montresta «S'abbardenti»	Erbaceo nudo	Prato-pascolo		27
	altre località .	Erbaceo arborato	Pascolo	9	
10	Macomèr «S. Barbara» .	Erbaceo nudo	Pascolo	15	
	«Campeda» . .	Erbaceo arborato	Pascolo	8	
11	Media valle Tirso	Erbaceo arborato	Pascolo	6	

I pascoli meno produttivi sono quelli arbustivi con predominanza di cisto, i boschivi dei calcari cretacici, e gli erbacei delle alluvioni povere.

I pascoli più produttivi sono quelli di Macomèr, di Ìsili e di Meana Sardo.

La media produzione dei pascoli studiati è di q.li 9 e dei prati-pascoli di q.li 34.

Si condivide il parere del prof. Pantanelli (24) che le produzioni dei pascoli sardi indicate nella Statistica siano inferiori a quelle reali.

Capitolo VII

Le migliori piante dei pascoli ed il valore nutritivo di alcune di esse

Come già è stato rilevato, la flora dei pascoli sardi è in complesso ricca di Leguminose e di Graminacee. Infatti le specie appartenenti a queste famiglie sono numerosissime e raggiungono un alto grado di

densità. Nella stagione autunno-invernale si ha una predominanza di Graminacee, mentre nel periodo primaverile prendono il sopravvento le Leguminose.

Le migliori Leguminose dei nostri pascoli sono: le medicagini, i trifogli, le sulle, i loti, le veccie, i latiri, le antillidi, lo *Scorpiurus muricata*, *l'Astragalus hamosus* e il pisello selvatico.

Le migliori Graminacee sono: il *Cynosurus cristatus*, il *Lolium perenne*, le poe, i bromi, le avene, le *Phalaris*, *l'Anthoxanthum odoratum*, il *Phleum pratense*, *l'Alopecurus pratensis*, *l'Agropyrum repens* e la *Vulpia Myuros*.

Le Composite, principalmente le Cicoriee, sono abbastanza diffuse e rivestono talvolta una importanza superiore alle Graminacee e alle Leguminose specialmente nei migliori pascoli. Finora le Composite non erano tenute nella dovuta considerazione forse perchè esse non si trovano nei fieni. Infatti queste piante, avendo uno scarso sviluppo in altezza ed avendo essenzialmente uno sviluppo orizzontale a rosa fogliare, non sono affienabili. Ma come piante da pascolo, specie per la utilizzazione da parte delle pecore, sono di grande valore per l'alto potere nutritivo e per la benefica influenza che esercitano sulla produzione e sulla qualità del latte e del formaggio. « Le Composite contengono un lattice che è spesso molto favorevole alla secrezione lattea » (12).

Le specie di maggior pregio sono comprese nella tribù delle Asteree col genere *Bellis* ed in quella delle Cicoriee coi generi: *Cichorium*, *Hyoseris*, *Hypochaeris*, *Leontodon*, *Helminthia*, *Scorzonera*, *Taraxacum*, *Sonchus*, *Reichardia* e *Crepis*.

La cicoria vera o radicchio (*Cichorium Intybus*) è specie ottima per il pascolo invernale; è molto ricercata dai maiali.

Specialmente l'*Hyoseris radiata*, per il suo elevato contenuto in grasso e in proteina, deve essere tenuta nella massima considerazione. Tale pianta può essere agevolmente diffusa e coltivata: a Ìsili abbiamo fatto delle prove riuscitissime di trapianto in coltura della pianta adulta sradicata dal pascolo.

Un'altra Cicoriacea pregiata ricca di proteina è la *Crepis vesicaria*. Si osservi che, secondo Piccioli (27), in alcune zone alpine la qualità del pascolo viene stimata in base alla diffusione di una Cicoriacea alpina di pregio: la *Crepis aurea* Cass. La medesima valutazione viene fatta in Svizzera nei pascoli dell'Appenzell. Secondo Gain et Brocq-Rousseu la *C. aurea* è molto nutritiva, lattifera e appetita dal bestiame e il colore giallo dei suoi capolini si comunica al burro.

Delle altre famiglie debbono essere segnalate: le Convolvulacee col *Convolvulus arvensis*, che ha un elevato contenuto in proteina, superiore a quello riscontrato nelle Leguminose e nelle Composite.

Le Borraginacee con l'*Echium plantagineum*, la *Borrago officinalis* e l'*Anchusa azurea* che sono particolarmente appetite dai maiali; le pecore invece mentre utilizzano quasi intieramente l'*E. plantagineum*, rifiutano le foglie della *Borrago* e della *Anchusa* ma ne mangiano le infiorescenze in seme. L'*E. plantagineum* è considerato dai pastori come specie ottima perchè molto appetita dalle pecore, oltre che dai maiali. Questa specie biennale è molto resistente alle intemperie invernali.

Le Crocifere sono ricercate dal bestiame particolarmente nel periodo della formazione dei semi. Le pecore danno la preferenza al *Raphanus Raphanistrum* di cui spuntano le cime portanti le silique.

Le Papaveracee con il *Papaver pinnatifidum* ed il *P. hybridum* sono appetiti dai maiali e dalle pecore.

Le Iridacee con la *Romulea Bulbocodium* var. *ligustica*, il cui piccolo bulbo chiamato dai pastori « castangiola » è avidamente ricercato dai maiali.

Le Cupulifere con le tre quercie: roverella, leccio e sughera, di cui le ghiande sono utilizzate con grande vantaggio dai maiali per l'ingrasso e dalle pecore nei mesi invernali.

Incitato dal fatto che alcune specie erano indicate dai pastori come molto appetite dagli animali al pascolo, e tuttavia non conoscendosi finora i dati analitici della loro composizione, ho pensato di far analizzare allo stato di erba alcune specie, in numero di nove.

La raccolta dell'erba è stata eseguita quando le piante si trovavano in piena fioritura.

Le specie analizzate, abbastanza diffuse nei pascoli sardi sono le seguenti:

Num. certific. analisi	Specie	Famiglia	Durata
2091	*Medicago hispida* Gaertn.	Leguminose	annuale
2060	*Trifolium nigrescens* Viv.	Leguminose	annuale
2279	*Scorpiurus muricata* L. var. *subvillosa* (L.)	Leguminose	annuale
2061	*Hyoseris radiata* L.	Composite	perenne
2018	*Crepis vesicaria* L. var. *scariosa* (W.)	Composite	biennale
2448	*Helminthia echioides* Gaertn.	Composite	annuale
2090	*Reichardia picroides* Roth	Composite	perennante
2278	*Avena sativa* L. var. *sterilis* (L.) e *barbata* (Pott)	Graminacee	annuali
2449	*Convolvulus arvensis* L.	Convolvulacee	perenne

Fra le Leguminose analizzate la più ricca di proteine è il *Trifolium nigrescens*, un trifoglio bianco profumato a sviluppo precoce e a ciclo vegetativo annuale, adatto per la formazione di buoni prati per la sua abbondante disseminazione naturale. Questo trifoglio è pure abbastanza ricco di grasso e di estrattivi inazotati. È diffusissimo in tutti i pascoli della Sardegna: dal monte al piano.

La *Medicago hispida*, annua, è pure ricca di proteine, di grasso e di estrattivi inazotati. Il buon valore nutritivo di questa medica spontanea e di molte altre mediche annuali tanto diffuse nei pascoli sardi, è un indice della bontà dei nostri pascoli.

Lo *Scorpiurus muricata*, a sviluppo annuo, tanto ricercato dalle pecore e molto comune nei pascoli, è abbastanza ricco di proteine, più povero di grasso, ma più ricco di estrattivi inazotati.

Fra le Composite analizzate la più ricca di proteine è l'*Hyoseris radiata*, che ha inoltre una notevolissima percentuale di grasso in confronto a tutte le specie analizzate; è pure ricca di estrattivi inazotati. Questa specie di gran valore, a sviluppo perenne, è abbastanza diffusa nei terreni pietrosi basaltici di Macomèr, calcari di Ìsili e schisto-calcari di Meana Sardo. Certamente contribuisce molto alla bontà dei pascoli di Macomèr. Bisognerebbe non distruggere questa specie con i dissodamenti, e favorirne la disseminazione. È pianta conosciutissima perchè i ragazzi ne mangiano avidamente i peduncoli fiorali.

La *Crepis vesicaria* a sviluppo poliennale, è pure specie di buon valore nutritivo ed è diffusa in tutti i pascoli. È pure molto conosciuta e viene raccolta per insalata, tanto è vero che viene chiamata in sardo « Gicoria ».

L'*Helminthia echioides* diffusa dovunque nei terreni freschi, ha un discreto valore nutritivo ed è particolarmente ricca di estrattivi inazotati. Ha sviluppo annuale. È molto appetita dai maiali.

La *Reichardia picroides* a sviluppo perennante, ha un buon valore nutritivo, ed è diffusa in tutti i pascoli.

Delle Graminacee non abbiamo fatto analizzare le migliori specie perchè il loro valore nutritivo è già conosciuto e perchè esse debbono considerarsi più come foraggere che come specie pascolive.

Invece abbiamo ritenuto opportuno conoscere il valore nutritivo di due varietà di *Avena*, la var. *sterilis* e la var. *barbata*, comunissime in tutti i pascoli. Tale valore nutritivo è discreto e queste Avene sono particolarmente ricche di estrattivi inazotati, superando in ciò tutte le altre specie analizzate. Sono pure ricche di ceneri.

Abbiamo pure fatto analizzare una specie della famiglia delle Convolvulacee: il *Convolvulus arvensis*, perennante e a ciclo vegetativo

Tabella III

Specie	Data della raccolta	Località	Umidità	Proteina greggia %	Grasso greggio %	Cellulosio greggio %	Ceneri %	Estrattivi inazotati %	Totale
Medicago hispida	7–5–1939	Ìsili–Podere dimostr.	86,50	2,75	0,70	4 —	1,92	4,13	100
Trifolium nigrescens	2–5–1939	Ìsili–Podere dimostr.	86,00	2,95	0,70	3,58	1,90	4,87	100
Scorpiurus muricata	28–5–1939	Ìsili–Pardu	83,10	2,62	0,50	5,85	2,30	5,63	100
Hyoseris radiata	2–5–1939	Ìsili–Planu zaurrai	82 —	2,80	2,75	4,80	2,62	5,03	100
Crepis vesicaria	7–5–1939	Ìsili–Podere dimostr.	86,70	2,35	0,72	3,60	1,93	4,70	100
Helminthia echioides	16–6–1939	Ìsili–Podere dimostr.	86 —	1,70	0,48	4 —	1,72	6,10	100
Reichardia picroides	7–5–1939	Ìsili–Podere dimostr.	85,20	1,87	0,65	4,80	1,90	5,58	100
Avena sterilis–A. barbata . . .	28–5–1939	Ìsili–Podere dimostr.	76 —	1,87	0,55	8,70	3,20	9,68	100
Convolvulus arvensis	16–6–1939	Ìsili–Podere dimostr.	82,60	3,12	0,55	5,45	1,80	6,48	100

Per gli opportuni confronti riportiamo dal Kellner (17) le composizioni centesimali di due Leguminose e di una Graminacea:

Trifolium incarnatum	in fiore		81,50	2,80	0,70	6,20	1,90	7 —	
Medicago sativa	piena fioritura		76 —	3,90	0,80	7,80	2,20	9,30	
Avena sativa	in fiore		76,80	1,90	0,60	8,50	1,80	10,40	

primaverile–estivo, il quale, se da una parte deve essere considerato come pianta infestante perchè si arrampica sugli steli dei cereali e di altre piante coltivate, d'altra parte, per la sua gran diffusione nei pascoli e nelle stoppie dei cereali e delle Leguminose da seme, e per il suo alto valore nutritivo, deve essere tenuto in molta considerazione come buona pianta da pascolo a sviluppo primaverile–estivo.

Il convolvolo ha una alta percentuale di proteina, superando tutte le altre specie analizzate. È pure ricco di estrattivi inazotati ed ha una discreta percentuale di grassi.

PARTE II

Capitolo VIII

Miglioramento del terreno e della flora spontanea

In massima parte le aziende della Sardegna sono pastorali o agricole–pastorali e l'allevamento del bestiame rappresenta la più importante attività economica della regione.

In considerazione del fatto che nell'Isola vi sono circa 1.200.000 ettari di pascoli e prati–pascoli permanenti, sono della più grande importanza tutte le opere rivolte a migliorare il pascolo e ad incrementare la produzione dell'erba e del foraggio.

Più che altrove il problema zootecnico in Sardegna è anzitutto problema di alimentazione del bestiame, ma purtroppo la soluzione di questo problema è ancora trascurata e il nostro pastore si affida troppo alle condizioni naturali, senza pensare di correggere e migliorare con la sua opera i terreni pascolivi fin dove è possibile.

La vegetazione spontanea dei pascoli non deve essere abbandonata a sè stessa perchè le specie inutili invadenti e nocive finiscono col prevalere e col soffocare le specie buone. Occorre dunque che intervenga l'opera dell'uomo anche per disciplinare, correggere e indirizzare lo sviluppo della flora. Purtroppo l'intervento dell'uomo nel miglioramento dei pascoli è molto limitato, e sarebbe desiderabile che fosse più frequente.

Il miglioramento dei pascoli e della flora spontanea può essere conseguito in diversi modi che saranno illustrati particolarmente:

a) Spietramento. – I terreni pietrosi nell'isola sono molto estesi specialmente sugli altopiani calcari, vulcanici e granitici

tenuti a pascolo. La raccolta delle pietre è particolarmente conveniente sui buoni pascoli che sono suscettibili di un sensibile aumento della produzione dell'erba. Questi pascoli potranno essere chiusi con muri a secco utilizzando il pietrame proveniente dal miglioramento.

Invece nei pascoli scadenti dove si presume che lo sviluppo dell'erba sarà scarso anche dopo il miglioramento, la raccolta delle pietre è meno conveniente.

Nei tratti di pascolo più adatti, dove il terreno è fresco e profondo, lo spietramento rende possibile la falciatura e la fienagione dell'erba.

b) Dicespugliamento. – Il dicespugliamento e il consecutivo dicioccamento sono diretti alla eliminazione degli arbusti e delle loro ceppaie. La eliminazione totale degli arbusti è conveniente solo nel caso che il terreno da essi occupato sia suscettibile dopo il miglioramento, di dare una buona e normale produzione di piante erbacee. Se il terreno occupato degli arbusti è povero, arido, roccioso e scosceso, la loro eliminazione totale è dannosa, e deve limitarsi a quelli arbusti di scarso valore, come i cisti e le eriche, lasciando sul posto gli arbusti a foglia persistente che sono appetiti dagli animali e rappresentano in certo qual modo una scorta foraggera. Nei boschi di leccio, rovere e sughera lo sgherbimento ha il compito di sopprimere gli arbusti che formano il sottobosco. Questa opera mentre accresce la produttività degli alberi forestali, ostacola lo sviluppo degli incendi e permette lo sviluppo di buone erbe. Un razionale miglioramento del pascolo boschivo è effettuato nei sughereti della Gallura e dovrebbe essere imitato in tutta la Sardegna.

c) Sistemazione. – Le opere di sistemazione dei terreni in pendìo e in piano tanto utili per i terreni seminativi non sono meno utili per i terreni pascolivi. È consigliabile soprattutto la costruzione di briglie nei tratti in declivio dove le acque scendono a valle con violenza, e la costruzione di fossi di scolo per eliminare l'acqua dai tratti bassi dove l'acqua ristagna. Il risanamento dei terreni umidi fra l'altro ha lo scopo di eliminare la flora dannosa caratteristica di questi pascoli e specialmente i ranuncoli che sono tanto nocivi al bestiame.

d) Aratura ed erpicatura. – I pascoli dei terreni poco fertili, superficiali aridi, e di quelli molto umidi, anche se profondi, molto spesso degradano, cioè divengono poco produttivi, con predominanza delle erbe inutili e cattive su quelle buone, e causano malattie al bestiame.

Il deterioramento dei pascoli è dovuto a cause diverse: la costipazione e l'acidità del terreno, la fermentazione delle parti secche delle piante, la diffusione di agenti patogeni determinanti malattie e disturbi negli animali: fra gli altri la distomatosi e il carbonchio. In queste condizioni è raccomandabile la rottura del terreno mediante l'aratura, che risana e ringiovanisce il pascolo. Conseguentemente alla rottura si può praticare la coltura del grano e dell'orzo per uno o due anni.

In genere, dopo l'aratura il pascolo migliora nella costituzione del terreno e diminuiscono molte erbe invadenti e nocive. Però molto spesso i « cardi » prendono una maggiore diffusione, specialmente *Lupsia Galactites* e *Carduus pycnocephalus*. L'erba diventa più appetita dagli animali e più nutritiva. Scompaiono le forme di inquinamento da parte di agenti patogeni.

Quasi sempre il nostro pastore, invece di ricorrere al dicespugliamento e alla aratura per il miglioramento del pascolo, pratica il sistema dell'incendio, che ritiene indispensabile per ripulire il terreno e per ottenere erba più abbondante e più appetita dagli animali. Se in determinati casi l'erba che cresce nei pascoli incendiati è più appetita dal bestiame, tuttavia l'incendio è riprovevole perchè se l'autunno sopravviene asciutto il bestiame non trova nulla di che sfamarsi sul terreno. Inoltre vengono danneggiati gli arbusti e gli alberi che producono frasche, e a lungo andare si impoverisce il terreno con la distruzione della sostanza organica originata dalle deiezioni degli animali pascolanti e dai residui della vegetazione.

Invece i pascoli dei terreni fertili dotati di specie perenni e perennanti e favoriti da determinate condizioni ambientali di clima e di freschezza, raramente si deteriorano. Abbiamo avuto campo di constatare come i pascoli sui terreni basaltici attorno a Macomèr conservano una elevata produttività con predominanza di specie pregiate, benchè non abbiano visto l'aratro da tempo immemorabile. Nei pascoli non deteriorati, ricchi di Leguminose, Graminacee e Composite, e particolarmente abbondanti di Cicoriacee, l'aratura è una pratica sconsigliabile perchè per i primi anni scompaiono le erbe pluriennali e prendono il soppravento diverse specie annuali segetali e ruderali di scarso valore, o addirittura invadenti, come i « cardi ».

Comunque, quando si pratica l'aratura, sarà buona norma lasciare sode ogni tanto delle adeguate striscie di terreno destinate naturalmente alla riproduzione delle buone specie e alla diffusione dei semi sul terreno arato e ripulito.

Nei prati–pascoli e nei pascoli resi falciativi mediante le opere sopra accennate è preferibile eseguire delle energiche erpicature con erpici pesanti a telaio rigido.

e) Disciplina nella utilizzazione del pascolo. – Per ottenere dal pascolo una produzione redditizia e costante sarà bene mettere in pratica alcuni accorgimenti, appresso indicati, con i quali si otterranno sensibili risultati, senza andare incontro a spese rilevanti:

1) Non immettere il bestiame nel pascolo quando il terreno è bagnato per recente pioggia. Il calpestio degli animali sul terreno umido causa indurimento e costipazione e mortifica lo sviluppo dell'erba. Specialmente i piedi dei bovini, infossandosi nel terreno molle, sotterrano molte piante erbacee e, in definitiva, producono un dannoso diradamento del pascolo.

2) Non far pascolare a fondo l'erba perchè ciò pregiudica la sua ripresa vegetativa, specialmente se il tempo decorre asciutto. Inoltre le erbe giovani possono venire sradicate dal morso continuato degli animali.

Per evitare ciò sarà bene dividere il terreno a pascolo in piccole tanche onde farle pascolare dal bestiame a turno e in rotazione. La divisione in tanche o in adeguati appezzamenti potrà essere effettuata con muretti a secco, utilizzando le pietre provenienti da opere di spietramento, oppure con fossi lunghi nei terreni umidi e vallivi che generalmente sono privi di pietre: in tal modo si conseguirà pure il risanamento di tali terreni.

3) Far riposare i pascoli deteriorati e comunque poco produttivi. Il riposo influisce notevolmente sulla produttività e sul miglioramento della flora dei pascoli, come è stato dimostrato dalle esperienze fatte in proposito da Trotter sui pascoli montani dell'Appennino Avellinese e riportate dal Giuliani (14).

f) Concimazione. – Il terreno dei pascoli acquista sostanza organica per mezzo delle deiezioni solide e liquide lasciate dagli animali mentre pascolano, e per mezzo della trasformazione delle parti secche delle piante. Sarebbe desiderabile che le deiezioni che le pecore accumulano negli ovili rustici fossero meglio utilizzate sia curandone la conservazione, sia spargendole uniformemente sul terreno pascolivo. È anche consigliabile l'uso della stabbiatura razionale facendo spostare di frequente gli ovili mobili.

Questo sistema è facilitato dall'impiego delle reti per gli ovili che si possono trasportare facilmente. Queste reti sono dello stesso tipo di quelle che vengono usate per i concorsi metodici degli ovini dagli Ispettorati agrari.

La concimazione organica non è sufficiente per i bisogni delle piante e deve essere integrata dalla concimazione chimica, specialmente mediante il perfosfato. La concimazione chimica razionale apporta un miglioramento qualitativo della flora facendo diffondere maggiormente le specie buone, fa conseguire una maggiore produzione al pascolo sia in erba che in fieno, e ne aumenta il valore nutritivo.

Dietro il risultato delle prove di concimazione dei pascoli eseguite un po' dappertutto nell'Isola, dobbiamo concludere che la migliore formula di concimazione chimica è quella basata sui concimi fosfatici, unitamente agli azotati e a quelli calcari. Si darà il perfosfato, in ragione di q.li 3–4 per ettaro; la calciocianamide e il solfato ammonico in ragione di q.li 1 per ettaro.

Nei terreni poveri di calce e segnatamente in quelli granitici e schistosi silicei sarà molto vantaggioso l'apporto di calce viva, soprattutto se distribuita insieme ai concimi fosfatici e azotati. La calce viva si darà in ragione di 5–6 q.li per ettaro, ogni 3–4 anni.

Il periodo migliore per la concimazione è l'autunno–inverno, ma per i prati è consigliabile concimare un po' più tardi alla fine dell'inverno, in febbraio.

Allo spargimento dei concimi si farà seguire una energica erpicatura.

g) Eliminazione delle specie infeste. – Le specie infeste si sviluppano a danno delle specie buone. È necessario liberarsene con gli accorgimenti dettati dalla tecnica e dalla pratica; parecchi di questi accorgimenti sono stati illustrati precedentemente. Ma nonostante le opere di miglioramento del terreno, molte specie infeste permangono o ricompaiono nel pascolo, ed è necessario un altro lavoro accurato e diretto di distruzione per potersene liberare completamente.

Questo lavoro di integrazione si può fare con la falciatura o il taglio prima della formazione dei semi, col piccone, con zappe speciali a denti, con succhielli ed estrattori appositi per i bulbi e i tuberi, specialmente nei terreni rocciosi dove l'aratro non può lavorare, oppure con sostanze erbicide come il carbenolo, il metoxone, il weedone ed altre.

Le specie infeste da combattere si possono raggruppare nel seguente modo:

a) nocive e dannose
b) rifiutate ed inutili
c) invadenti e ingombranti.

Fra le piante nocive si possono comprendere la Ferula, le Euforbie, l'*Oenanthe crocata*, il *Conium maculatum*, il *Narcissus Tazetta*, il *Leucojum aestivum*, i Ranuncoli, le Anemoni, l'*Arum maculatum* e l'*A. pictum*, l'*Hypericum perforatum*, l'*Erythraea Centaurium*. Fra i ranuncoli le specie più diffuse e nocive sono: *Ranunculus sardous* e *R. bulbosus*.

Sono dannose alcune Crocifere: *Brassica arvensis* e *Diplotaxis erucoides*, che comunicano un sapore sgradevole al latte; le Liliacee: *Allium subhirsutum*, *A. roseum* e *A. triquetrum* che hanno lo stesso difetto; le Poligonacee: *Rumex thyrsoides* e *R. Acetosella* che fanno coagulare anzitempo il latte e ostacolano la burrificazione.

La pianta più temibile è la Ferula sia perchè velenosa sia perchè invadente e ingombrante. Questa pianta specialmente sugli altopiani basaltici attorno a Macomèr assume uno sviluppo vegetativo del fusto in altezza e grossezza veramente eccezionali per una pianta erbacea. La sua tossicità venne constatata per la prima volta in Sardegna da Sias e Sulis nel 1907. Numerose esperienze furono eseguite nel 1925 dall'Altara (1) e illustrate dal Favero (7), le quali hanno confermato la tossicità della Ferula, capace di causare negli animali una forma di avvelenamento per ingestione, chiamata appunto ferulosi.

L'Altara ha creduto di poter distinguere due qualità di Ferula: una tossica e l'altra atossica o poco tossica, e ciò in dipendenza della qualità del terreno e della maggiore o minore siccità dell'annata, ma finora nessuno ha potuto dire con precisione quale è la qualità del terreno che rende la ferula tossica e quale è la media di precipitazioni più favorevole all'accumulo di tossicità nella pianta.

La Ferula agli effetti pratici deve essere considerata sempre come velenosa o sospetta e come tale deve essere distrutta completamente in qualsiasi annata e su qualunque terreno, anche perchè è pianta molto invedente e ingombrante. I migliori sistemi di distruzione sono quelli dell'estirpamento col piccone e di applicazione di sale comune o di sostanze caustiche, oppure di arsenito di sodio al colletto della pianta, dopo il taglio eseguito raso terra. Per evitare danno al

bestiame sarà bene ricoprire il taglio avvelenato con una pietra piatta e con un mucchio di terra.

Recentemente il dott. Giua (13) ha richiamato l'attenzione dei tecnici e delle autorità sulla necessità di distruggere anche obbligatoriamente la Ferula, alla quale attribuisce, oltre che la mortalità del bestiame, anche frequenti casi di aborto specialmente nelle capre.

L'*Oenanthe crocata* è pianta molto velenosa è può produrre effetti letali a causa di una sostanza tossica chiamata enantotossina (23) tanto nel bestiame, come nella gente di campagna che talvolta se ne ciba scambiandola per un sedano selvatico. Per fortuna non è molto diffusa nei nostri pascoli.

Il *Ranunculus sardous*, che purtroppo è molto diffuso unitamente al *R. bulbosus*, provoca a causa di una canfora chiamata ranunculolo (23) gravi disturbi e talvolta la morte del bestiame ed anche dell'uomo che se ne cibi come un sedano selvatico come avviene per l'*Oenanthe*. Questo ranuncolo, insieme al *R. sceleratus* e all'*Oenanthe crocata*, era chiamato erba sardonia dagli antichi scrittori Dioscoride, Pausania, Solino, Sprengelio ed altri, e gli veniva attribuito il potere di far morire ridendo l'uomo che se ne cibasse, in quanto che causerebbe al moribondo delle speciali contrazioni alle labbra rassomiglianti ad una risata, donde ha avuto origine il famoso riso sardonico (21).

L'*Hypericum perforatum*, che contiene una essenza e una resina (23) può produrre seri disturbi nel bestiame che se ne cibi in quantità rilevanti, ma è rifiutato quasi del tutto dal bestiame al pascolo. È molto diffuso nei pascoli montani di Aritzo, dove però non è ritenuto dannoso.

Fra le piante inutili e rifiutate dal bestiame, specie dalle pecore, dobbiamo segnalare, dopo nostre osservazioni personali, le seguenti: *Senecio vulgaris*, *Cynoglossum creticum*, *Thapsia garganica*, *Verbascum sinuatum* e *V. pulverulentum*, *Rumex pulcher*, *Celsia cretica*, *Calendula arvensis*, *Anagyris foetida*, *Cerastium glomeratum*, *Reseda luteola*, *Teucrium massiliense*, *Lupinus angustifolius*, *Pulicaria odora*, *Marrubium vulgare*, *Ballota nigra*, *Anthemis Cotula*, *A. praecox*, *A. arvensis*, *Dorycnium pentaphillum*, *Hypericum perforatum* e *Plantago Psyllium*, di cui però le pecore spuntano le cime nel periodo di formazione dei semi.

Inoltre le pecore rifiutano le foglie dei « cardi » selvatici, ma ne mangiano i capolini quando sono in seme. È ovvio che quasi tutte le piante rifiutate divengono invadenti perchè non sono mortificate dal morso degli animali e non sono disturbate nella produzione dei semi.

Fra le piante invadenti e ingombranti dobbiamo comprendere i « cardi » selvatici, l'asfodelo, le felci, l'*Urginea maritima*, l'*Ononis spinosa*, la *Genista corsica*, l'*Ampelodesma mauritanica*, l'*Artemisia arborescens*, il *Chrysanthemum coronarium*, la *Magydaris pastinacea*, il *Dipsacus ferox*, l'*Eryngium campestre*, le euforbie, l'*Echium italicum*, lo *Scolymus maculatus* e lo *S. hispanicus*.

Sono particolarmente invadenti: l'asfodelo che ricopre delle estensioni enormi a danno delle buone erbe. Deve essere estirpato con tutti i bulbi, come si usa fare nell'Agro romano dove l'operazione viene chiamata sporrazzatura. Benchè le pecore spuntino le foglie fresche e mangino le foglie secche dell'asfodelo, tuttavia questa pianta deve essere considerata come molto infestante.

La *Thapsia garganica*, che rassomiglia alla Ferula ma non è velenosa, benchè rifiutata dagli animali ad eccezione della capra. La Felce (*Pteris aquilina*) che cresce a preferenza sui terreni acidi sabbiosi di origine granitica e schistosa-silicea ed è pure rifiutata dagli animali.

Le euforbie che contano numerose specie annue e pluriennali, fra le quali le più diffuse: *Euphorbia Characias*, *E. Pithyusa* var. *Cupani*, ed *E. Helioscopia* sono velenose, invadenti e rifiutate dagli animali; bisogna estirparle col piccone specialmente nei prati-pascoli falciabili perchè, trovandosi in mezzo al fieno, possono essere ingerite dagli animali.

I « cardi » selvatici, il *Dipsacus ferox*, l'*Eryngium campestre*, l'*Echium italicum*, lo *Scolymus maculatus* e lo *S. hispanicus* che invadono i pascoli con le rose fogliari rifiutate, e disturbano gli animali coi fusti secchi spinosi, sono piante molto infestanti e vanno estirpate con l'aratura profonda e col piccone.

Altre specie, benchè pregiate e appetite dagli animali nel primo stadio di sviluppo, devono poi considerarsi come ingombranti per i loro fusti induriti e legnosi. Fra queste bisogna comprendere anzitutto la Cicoria vera o radicchio: *Cichorium Intybus* e il *Daucus Carota*.

Molte Orobancacee, fra le quali *Orobanche ramosa*, *O. barbata*, e *O. gracilis*, sono molto spesso invadenti soprattutto indirettamente perchè essendo parassite di buone Leguminose e Composite, ne ostacolano o compromettono lo sviluppo e la diffusione. Si combattono estirpandole prima che i semi siano maturi.

h) Irrigazione. – Nei pascoli di montagna e di alta collina, che sono dotati di sorgenti, è consigliabile la costruzione di abbeveratoi per il bestiame e la razionale canalizzazione e distribuzione dell'acqua superflua destinata diversamente ad impantanarsi,

Fig. 20. – Pascolo infestato da asfodelo

in modo da poter irrigare la più ampia superficie possibile. Così pure nei pascoli vicini a corsi d'acqua potranno essere costruite delle condotte per la irrigazione.

La spesa che si dovrà sostenere sarà compensata ad usura dalla maggiore produzione di erba ottenibile.

Le opere di irrigazione saranno particolarmente convenienti nei prati-pascoli.

Si tenga presente che, secondo le esperienze del Bückmann e del Niklés, riportate da Piccioli, l'irrigazione dei prati può far raddoppiare e anche triplicare la produzione dell'erba, sostituendo in parte la concimazione.

i) Formazione dei prati polifiti stabili.– Quando la rottura del pascolo sia necessaria per migliorare la flora e le condizioni del terreno, è consigliabile la semina diretta di specie pregiate appartenenti a diverse famiglie preferibilmente perenni o perennanti, più adatte al terreno e alle condizioni ambientali in cui si opera, tenendo presenti le nostre osservazioni per ogni tipo di pascolo.

La mescolanza di semente prativa dovrà essere basata principalmente sulle Leguminose, Graminacee e Composite, raccogliendo i

semi delle migliori specie presenti nella flora locale che diano garanzia di un ottimo sviluppo. La semina di specie nuove dovrà essere fatta molto cautamente perchè può dar luogo ad insuccessi. Sarà opportuno usare sementi prodotte in climi eguali a quelli dove debbono essere utilizzate (27).

La produzione delle sementi prative dovrebbe essere indirizzata e facilitata in Sardegna da una Stazione o Centro sperimentale di praticoltura, ed anche da campi dimostrativi e di orientamento stabili, da istituirsi col concorso dello Stato.

La semina dei prati polifiti si dovrà eseguire tra l'autunno e la primavera in diverse riprese con intervalli di tempo, seminando a spaglio prima i semi più grossi e poi quelli più piccoli. La copertura dei semi dovrà essere fatta leggermente con rastrelli e con scope di olivastro. Di regola lo strato di terra di copertura dovrà essere alto quanto la semente.

In mancanza di sementi sicure sarà preferibile lasciare nel terreno ben arato e ripulito destinato alla formazione dei prati, delle striscie di terreno sodo per facilitare la diffusione naturale dei semi delle migliori specie della flora locale, come abbiamo già accennato parlando dell'aratura e erpicatura del pascolo. Tali striscie saranno completamente liberate dalle erbe dannose, invadenti e inutili.

Recentemente il prof. Bresaola (4), già direttore della Stazione sperimentale di Praticoltura di Lodi, ha esposto un programma sperimentale per il miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione foraggera, auspicando la istituzione di tre centri di esperienze, di cui uno per l'Italia insulare, che dovrebbero svolgere una attività pratica alla periferia avente per scopo finale la distribuzione delle sementi all'agricoltura. Tali centri dovrebbero essere dotati di apposite sezioni per l'incremento della produzione foraggera nelle zone montane.

Fra quanti hanno passione ed interesse per il miglioramento della produzione foraggera e dell'allevamento del bestiame non vi è chi non comprenda i vantaggi che ritrarrebbe la Sardegna della istituzione di uno di questi centri.

Se il programma del Bresaola verrà attuato, la Sardegna non dovrebbe essere dimenticata, perchè per essa il problema foraggero è di primaria importanza ed è indispensabile per l'ulteriore progresso zootecnico.

La istituzione di un centro sperimentale di praticoltura non dovrebbe presentare in Sardegna difficoltà eccessive, sia dal lato pratico che finanziario.

Capitolo IX

Nomi volgari delle piante esaminate

Ho ritenuto utile dare un elenco alfabetico delle specie riscontrate, segnandovi accanto i nomi volgarii taliani e sardi ed un altro elenco alfabetico dei soli nomi sardi segnandovi a fianco i corrispondenti nomi latini, per la migliore conoscenza ed identificazione delle piante esaminate nel presente lavoro.

Per la penisola vengono indicati a preferenza i nomi toscani, perchè questi sono più diffusi e conosciuti in tutt'Italia. Seguono i nomi dell'Italia meridionale e della Sicilia, in quanto la flora sarda si avvicina di più a queste regioni.

La massima parte dei nomi è stata desunta dall'opera del Penzig (26) e alcuni nomi sono riportati da altre opere e monografie che si omette di citare. Parecchi nomi sardi nuovi, non indicati finora in altri studi, sono stati da me raccolti con oculatezza dalla viva voce dei pastori e degli agricoltori.

I nomi sardi, come quelli italiani, indicano per lo più una caratteristica della pianta. Quando i generi e le specie presentano una certa uniformità apparente, lo stesso nome comprende necessariamente tutte le specie di uno stesso genere e anche di diversi generi.

Così per esempio: il nome « Truvullu » « Travullu » « Trivozu » (tre foglie) viene dato ai trifogli, alle medicagini, ai loti ed ai meliloti; il nome « Ena » « Auena » (avena) viene dato alle avene e ai bromi; il nome « Scariola » (scagliola) e « Coiattu » (coda di gatto) viene dato a tutte le *Phalaris*.

Non vengono sempre usati i medesimi nomi nelle diverse località, ma essi possono cambiare anche sensibilmente.

Ad alcune piante non viene dato nessun nome, perchè prive di una propria caratteristica o perchè poco diffuse.

È inoltre ovvio che alcune piante endemiche dell'Isola hanno solo il nome sardo, come per esempio la *Stachys glutinosa*.

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi *
Acer monspessulanum	Acero minore; Occhiu	Cóstighe; Aëra; Olàdigu
Achillea ligustica	Vesa; Canforedda	Pàrdimu; Pàrdumu
Aegilops ovata	Grano di formiche	« Trigu antigu »
Agrimonia Eupatoria	Agrimonia; Armónia	Erba mela
Agropyrum repens	Gramigna minore; Dente canino	« Pei longu »; « Carcangiu longu »
Agrostis pallida	Cappellini	« Erba leporina »
Aira capillaris	Nebbia; Ghingola	« Erba leporina »
Aira caryophyllea	Nebbia; Pabbio	« Erba leporina »
Ajuga Chamaepitys	Camepizio; Erba Iva	
Ajuga Iva	Iva moscata; Iva artetica	Erba muscada
Allium roseum	Aglio di serpe; Purrietta	« Allu de carroga »
Allium subhirsutum	Aglio viperino	« Porru de campu »
Allium triquetrum	Aglio angolare	« Porru »; « Porru de angioni »
Alopecurus bulbosus	Coda di volpe	
Alopecurus pratensis	Coda di volpe; Coda di topo	
Alsine tenuifolia	Mursiddina picciridda	
Alyssum Alyssoides	Alisso; Filograna	
Ammi majus	Capo bianco; Rizzomolo	« Cima coritta »; « Muizzu »
Ampelodesma mauritanica	Saracchio; Liama; Tisu	« Craccuri »; « Curcuri »
Anagallis arvensis	Anagallide; Morsellina	Erba de puddas
Anagyris foetida	Anagiride; Fava marina	Siliqua cràbina; Tilimba
Anchusa azurea	Buglossa; Lingua di voi	Erba de porcus
Andryala integrifolia	Lanutella	« Erba de simbula »
Anemone hortensis	Fiore stella; Anemuni	Nèmula aresti
Anemone palmata		Nèmula groga
Anthemis arvensis	Camomilla senza odore	« Sizzia »
Anthemis Cotula	Camomilla mezzana; Erba cota	« Sizzia arrabiosa »; « Sizzia pudescia »
Anthemis praecox		« Sizzia arrabiosa »; « Sizzia pudescia »
Anthoxanthum odoratum	Paleino odoroso; Paléo	
Anthyllis tetraphylla	Trifogghiu vessicariu	« Assudda burda »
Anthyllis tricolor	Vulneraria; Sudda caprina	« Assudda burda »
Antirrhinum Orontium	Gallinella; Testa di mortu	
Arabis hirsuta	Pelosella; Razzi	
Arabis Thaliana	Pelosella; Razzi	
Arabis verna	Pelosella Razzi	
Arbutus Unedo	Corbezzolo; Imbriachella	Olioni; Lidone
Arisarum vulgare	Arisaro; Anzareddu	Folla origuda; « Pilleda de pastori »
Arrhenaterum elatius	Perlaria; Vena maggiore	

* I nomi sardi fra virgolette sono stati raccolti dall'A.

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Artemisia arborescens	Assenzio arboreo	Assenzu; Senzu
Arum maculatum	Gíchero; Aro; Conocchia	Sazzaroi
Arum pictum	Gíghero punteggiato	Sazzaroi
Asparagus acutifolius	Asparago selvatico	Sparau
Asparagus aphyllus	Sparaciu niuru	Sparau; « Brodau »
Asphodelus fistulosus	Asfodillo; Purrazzeddu	Cadrilloneddu; Armuttu minore
Asphodelus ramosus	Asfodelo; Porrazzo	Cadrilloni; Arbuttu; Erbuzzu
Asteriscus spinosus	Astro spinoso; Erva stidda	Sproni de oru
Astragalus hamosus	Meliloto falso; Stragula; Vermi	
Avena barbata	Aina lucirtara	Ena; Tenetilichertas
Avena sterilis	Avena maggiore; Aina niura	Ena; Auena
Ballota nigra	Ballotta; Marrobiu	Marrupìu nieddu
Bartsia latifolia	Lupareddu picciriddu	Eufragia
Bartsia Trixago	Sporchia del grano	« Piricoccu »; Piricoccheddu
Bellis annua	Occhio di pupa	Sizziedda
Bellis perennis	Margheritina; Pratolina	Sizzia; « Sizzia lattosa »
Bellis silvestris	Margheritina autunnale	Sizzia
Beta perennis	Beta; Bietola rossa	Beda; Eda; « Eda burda »
Biscutella didyma	Occhi di S. Lucia piluseddi	
Borrago laxiflora	Borrandella	
Borrago officinalis	Borragine; Borracchia	Limbuda; Linguarada
Brachypodium pinnatum	Paleo; Pennacchi; Falasca	« Erba de perda »
Brassica arvensis	Senape; Làssanu	Cauliscu; Caulittu
Briza maxima	Sonaglini; Tentennini	« Tremi–tremi »
Briza minor	Brillantina; Erba brillantina	« Tremi–tremi »
Bromus hordeaceus	Paléo peloso; Spigolina	Ena; Auena
Bromus ramosus		Ena; Auena
Bromus scoparius		Ena; Auena
Bromus sterilis	Forasacco	Ena; Auena
Bromus villosus		Ena; Auena
Brunella vulgaris	Brunella; Basilico selvatico	
Bunias Erucago	Navone selvatico; Cascellore	
Bupleurum fruticosum	Landredda; Lànnaru siccagnu	« Lau cràbinu »; « Laru cràbinu »
Calamagrostis Epigeios	Cannella; Cannizzola	
Calendula arvensis	Fiorrancio selvatico	« Erba de froris »; « Frori de dogna mesi »
Calycotome spinosa	Ginestra spinosa; Cassavovo	Tirla

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Campanula Erinus	Campanedda picciridda	Campanedda
Capsella Bursa-pastoris	Borsa pastore; Vurza pasturi	Musciglia de pastori
Cardamine hirsuta	Billeri; Aruculicedda	
Carduus pycnocephalus	Cardo dei campi; Magnazzu	Cardu molentinu; Cardu pisciau
Carex distachya	Càrice	
Carex diversicolor	Càrice	
Carex divisa	Càrice	« Zinniga »
Carex muricata	Càrice; Erba lucciola	« Sega didus »
Carlina corymbosa	Serrone; Spinello; Rapagnuola	Spinarba; « Cardu candela »
Carlina gummifera	Masticogna; Mastica sarvaggia	Musciurida; Musciuriglia
Carlina lanata	Affuca patri	Spinabra
Carlina racemosa		Spinabra
Carthamus coeruleus	Cersavoi; Cardu biniritu	« Occinenniri »; Cima cimella
Carthamus lanatus	Scardiccione selvatico	« Spina niedda »
Centaurea Calcitrapa	Calcatreppola; Cecalupo	Cadattu; Corastiddu
Centaurea solstitialis	Spino giallo; Approcchi	« Sproni de oru »
Cerastium glomeratum	Cencio molle; Peverina	
Cerinthe major	Cerinte; Erba tortora	Tittiacca; Suzzameli
Ceterach officinarum	Asplenio; Erba ruggine	
Chenopodium album	Chenopodio bianco	Cadoni
Chenopodium Vulvaria	Vulvaria; Connina	« Cadoni pudesciu »; « Cadoni burdu »
Chlora perfoliata	Centaurea gialla	
Chondrilla juncea	Lattaiola; Lattugaccia	Lattaredda; Limporra
Chrysanthemum coronarium	Fior d'oro; Matricale giallo	Cagaranzu; Careganzu
Chrysanthemum segetum	Fiore giallo; Ingrassabue	« Coccoininni »; « Concuda »
Cichorium Intybus	Cicoria; Radicchio	« Làttia pròcina »
Cirsium Casabonae	Leone dei cardi	« Card'e casteddu »; « Cardu rosa »
Cirsium italicum	Cirsio	« Cardu de Sant'Juanni »
Cirsium lanceolatum	Cirsio; Scappone	« Cardu de Sant'Juanni »
Cirsium syriacum	Spina janca; Stoppione	Cima de pastori
Cistus villosus	Cisto rosso; Rusedda di furnu	Murdegu femina; Murdegu oinu
Cistus monspeliensis	Cisto; Imbrentine; Rusedda	Murdegu; Mudrecu
Cistus salvifolius	Cisto femmina; Rusedda janca	Murdegu burdu; Murdeciu masciu
Clematis cirrosa	Vitalba florida; Vitarba	« Bintizzu »; Intrizzu
Clematis Vitalba	Clematide; Vitalba	Auzzara; Vitichingu
Conium maculatum	Cicuta; Cicuta maggiore	Gicuta; Bidduri; Buddaru

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Cōnvolvulus althaeoides	Campanelle; Curriola russa	Melamida manna; Ligadorza
Convolvulus arvensis	Vilucchio; Corriola	Melamida; Ligadorza
Convolvulus Cantabrica	Vilucchiello; Campanella	Melamida
Coronilla Scorpioides	Piede di corvo; Piede di gallo	
Coronopus procumbens	Coronopo selvatico	
Cotyledon Umbilicus–Veneris	Cappelloni; Ombelico di Venere	Calixi de muru; Cappeddu de muru
Crataegus Oxyacantha	Biancospino; Spinapulce	Calavrigu
Crepis bellidifolia	Asperella	
Crepis foetida	Radicchiella selvatica	
Crepis vesicaria	Radicchio scoltellato; Cicoriella	« Gicoria »; « Cicoria »
Crucianella latifolia	Riggitedda di vigna	
Cyclamen repandum	Pani porcinu; Ciclamino	Pani de porcus; « Lepuri sposu »
Cynara Cardunculus	Caglio; Carciofo selvatico	Cardureu; « Gureu »; Carcangiolu »
Cynodon Dactylon	Gramigna; Capriola	« Trémini »; Raminzu; Cannaioni
Cynoglossum creticum	Cinoglosso; Lingua di cane	Lingua de cani; Limba de cane
Cynosurus cristatus	Ventolana dei prati	
Cynosurus echinatus	Covetta; Ventolana	
Cytinus Hypocistis	Ippocisto; Lupa di rusedda	Caboniscu de murdegu
Cytisus monspessulanus	Ginestra biancastra; Citiso biancastro	Martigusa
Cytisus triflorus	Moddacchina; Citisu	« Mazzigusa »
Dactylis glomerata	Erba mazzolina; Pannocchia	
Daphne Gnidium	Cocco cnidio; Erba corsa	Truiscu; Trobiscu
Daucus Carota	Capo bianco; Pastinaca	Pistinaga; Frustinaca
Dianthus coronarius	Garofano; Viola da cinque foglie	Gravellu; Colovru
Digitalis purpurea	Digitale; Ditale della Madonna	Poddiale; Zocca–zocca
Diplotaxis erucoides	Rùcola selvaggia, Rughetta	« Arruccas »; « Arruccas biancas »
Diplotaxis muralis	Salterelli; Ruchetta	Ruca; Ruchitta
Dipsacus ferox	Cardo da lanaioli	Canna ùrpina; « Canna de billotti »
Dorycnium hirsutum	Erba velia	
Dorycnium pentaphyllum	Trifoglino; Moscino; Tombari	
Dorycnium rectum	Mullaghera fruticosa	« Travullu de arriu »
Draba verna	Pelosella; Aruchedda	
Echium plantagineum	Lingua buina	« Origa de cani »; « Fundu rassu »

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Epilobium hirsutum	Garofanino d'acqua	
Eragrostis megastachya	Gramignone	
Erica arborea	Scopa maschio; Scoponi	Tùvara; Scova; Castangiargiu
Erica scoparia	Scopa femmina; Galencia	Tùvara: Scova; Castangiargiu
Erodium Ciconium	Geranio becco di grue	
Erodium cicutarium	Erba cicutaria	« Erba de agullas »; Arrellogius »
Erodium malacoides	Altea bastarda	« Erba de agullas »
Eryngium campestre	Calcatreppolo; Vucca di ciuccio	Spina de corra; « Cardedonna »
Eryngium tricuspidatum	Eringio	Pei de cani
Erythraea Centaurium	Biondella; Centaurea minore	Brundaiola
Erythraea pulchella		Brundaiola
Erythraea spicata		Brundaiola
Euphorbia Characias	Caracia; Esca da pesci	Lua; Latturigu tombari
Euphorbia dendroides	Tortomaglio; Maccaruni	Lua de monti; Latturigu
Euphorbia helioscopia	Erba calenzola; Erva diavulu	« Luedda »; « Luiscedda »
Euphorbia Pithyusa	Pitiusa; Euforbia	Lua; Latturigu; Titimbalu
Euphorbia segetalis	Euforbia; Tòscego	Lua; Latturigu; Titimbalu
Euphorbia semiperfoliata	Euforbia; Maccaruni	Lua; Latturigu; Titimbalu
Euphorbia spinosa	Erba di gabbreto; Spaccapietra	
Evax pygmaea	Baccarina pigmea	
Ferula communis	Fèrgola; Fèrula; Ferra	Fèrula; Fèurra
Festuca elatior	Gramigna fusaiola; Festuca alta	
Foeniculum vulgare	Finocchio selvatico; Finocchiello	Fenugu; Fenugu aresti
Fumaria officinalis	Erba calderugia; Fumu di terra	Fumisterra; Casu–cottu
Galium Mollugo	Caglio bianco; Cagliolo	
Galium Vaillantia		« Piga–pigheddu »
Genista corsica		Spina zorighina; Zorighina
Genista Morisii		« Tiria burda »; « Ispina e topis »
Geranium molle	Piè di gallo; Brucittula	Anzas de nostra Segñora
Geranium rotundifolium	Crisettina selvatica	Erba de su sanguni
Gladiolus segetum	Gladiolo; Spadino; Spatalidda	« Spadula »; « Lillu sposu »; « Spada »
Hedera Helix	Edera; Ellera; Eddara	Era; Foll'e era

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Hedysarum coronarium	Sulla; Guadarubio; Sudda	Assudda; Assudda era
Hedysarum capitatum	Lupinella selvatica	« Assudda pitica »; « Assudda burda »
Helianthemum Chamaecistus	Eliantemo comune	
Helianthemum guttatum	Fior gallinaccio	
Helianthemum halimifolium	Cisto maremmano	Murdegu àlimu
Helichrysum italicum	Canapicchia; Sempiterno	Scova de S. Maria; « Bruschiadina »
Heliotropium europaeum	Eliotropio; Porricella; Erba da porri	Erba de soli; « Tomatas burdas »
Helminthia echioides	Aspràggine; Amurgante Spiredda	« Ciocci »; « Ciocciri »; « Socciri »
Hippocrepis unisiliquosa	Sferracavallo maggiore	
Holcus lanatus	Bambagione; Erva vranca	
Hordeum bulbosum	Coda di topo; Mazzulina	« Acucca »; « Erba cabizzuda »
Hordeum marinum	Orzo marino; Erba spigogorella	
Hordeum murinum	Orzo salvatico; Orzo sorcino	Spiga mùrina; Spiga murra
Hymenocarpus circinnatus		Truvullu; Travullu
Hyoseris radiata	Trinciatella; Serretta	Pabanzolu; « Siru pabanzolu »
Hypericum hircinum	Ruta caprina	Murta cràbina; « Murta e riu »
Hypericum perforatum	Iperico; Pilatro; Pirico	Pirinconi; Frore de S. Maria
Hypochaeris aetnensis	Radicchiella triforcata	
Hypochaeris glabra	Erba porcellina	
Hypochaeris radicata	Costole d'asino; Trippa di pecora	
Jasione montana	Vedovelle celesti	
Inula viscosa	Cespita; Erba puzza	« Frisia »; Frisa
Iris Pseudo-Acorus	Iride gialla; Acoro falso	Lillu grogu de arriu
Iris Sisyrinchium	Lazzu di puvireddu; Castagnoli	Castangiola
Juniperus Oxycedrus	Appeggi; Ginepro rosso	Zinnibiri eru; Ghiniparu
Juniperus phoenicea	Ginepro licio; Cedro licio	Zinnibiri burdu; Ghiniparu femina
Koeleria phleoides	Gramigna dei viottoli	
Lactuca virosa	Lattuga velenosa; Cavolaccio	
Lagurus ovatus	Coda di lepre; Piumino	Coa de lèpuri; Mussimussi
Lamium amplexicaule	Erba ruota	

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Lathyrus angulatus	Cicerchione; Cicerchia scarlatta	Pisu de coloru
Lathyrus Aphaca	Vetriolo; Veccia bastarda	Pisu de coloru
Lathyrus articulatus	Galletto; Veccia selvatica	Pisu de coloru
Lathyrus Cicera	Mochi; Cicerchia selvaggia	« Piseddu burdu »
Lathyrus Ochrus	Cicerchia pisellina; Pisellone	Pisu de coloru; « Pisu faa »
Lathyrus pratensis	Erba galletta gialla; Dòlica	Pisu de coloru; « Pisu faa »
Lathyrus silvester	Rubiglione; Cicerchione	Pisu de coloru; Lepuri sposu »
Laurus nobilis	Alloro; Lauro; Addauru	Lau; « Labru beru »
Lavandula Stoechas	Stecade; Scocca d'orci	Spigula aresti; Abioi; Buredda
Lavatera Olbia		Narbonia; Parmariscu
Leontodon tuberosus	Capparazzolo; Pisciacane cipollino	
Lepidium Draba	Cocola; Aruchedda	
Leucojum aestivum	Narciso a campanelle	« Allu de margiani »
Linaria Elatine	Cencio molle; Pilusedda	« Melamida burda »
Linaria triphylla	Sciuri di S. Giuseppe	Angolias
Linum angustifolium	Lin salvadi; Linu sarvaggiu	
Linum gallicum	Lino silvestre	
Linum strictum	Lino selvatico	
Lolium perenne	Loglierello; Giogghiu	« Lullu »
Lotus angustissimus		Truvullu; Travullu; Trivozu
Lotus corniculatus	Ginestrina; Mullaghera	Truvullu; Travullu; Trivozu
Lotus creticus		Truvullu; Travullu; Trivozu
Lotus ornithopodioidès	Veccia lustrina	Truvullu; Travullu; Trivozu
Lotus Tetragonolobus	Veccia pisella	Truvullu; « Lèpori sposu »
Lupinus angustifolius	Lupiniello; Lupino bleu	« Pisu e canis »
Lupinus hirsutus	Lupino peloso	
Lupsia Galactites	Scarline; Cardunazzu	« Card'e pastori »; « Cardu pintu »
Luzula pilosa	Gramigna pilusa	
Lychnis alba	Licnide; Fischiarelli	Origa de para; Nieddu nuraghe
Lygeum Spartum	Alfa; Sparto	Sònnia; Zònnia
Magydaris pastinacea	Ferra saracinisca	« Feurrazzu »
Malva parviflora	Malvina; Panicedda	Narbedda; Narbuzza
Malva silvestris	Malva selvatica	Narba; Narbedda
Marrubium vulgare	Marrubio; Marrugghiu	Marrupìu
Medicago arabica	Trifogghiu	Truvullu; Travullu; Trivozu

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Medicago ciliaris	Niervo	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago hispida	Medica sarda; Medica Xirinda	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago lupulina	Lupolina; Trifoglino selvatico	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago minima	Trifogliolino lappoloso	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago Murex	Trifoglio spinoso	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago orbicularis	Fondello; Trifogghiu a funneddu	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago scutellata	Trifogghiu femininu	Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago truncatula		Truvullu; Travullu; Trivozu
Medicago turbinata		Truvullu; Travullu; Trivozu
Melilotus indica	Tribolo	Truvullu; Travullu
Melilotus officinalis	Vetturina gialla; Meliloto odoroso	Truvullu; Travullu
Melilotus sulcata	Ghirlandetta; Erba vetturina	Truvullu; Travullu
Mentha Pulegium	Puleggio; Mentuccia	Aboleu
Milium multiflorum	Miglio perenne	« Erba cràbina »
Muscari comosum	Cipollaccio; Lampascione	Lampaioni; Orrubinu
Myosotis arvensis	Centonchio selvatico	
Myrtus communis	Mirto; Mortella; Martidda	Murta; Murtaucci
Narcissus Tazetta	Tazzetta; Narciso	Narzisu
Nasturtium officinale	Crescione; Agretto	Nastruzzu; Martuzzu
Nerium Oleander	Oleandro; Landro	Launasci; Neulache
Nigella damascena	Nigella; Melantio	Flori de passioni; Nieddone
Oenanthe crocata	Erba sardonica; Appio riso	Appiu burdu; Lau de arriu
Oenanthe globulosa	Filipennula di margiu	
Olea oleaster	Oleastro; Olivastro; Aulivu	Ollastu; Ozzastru
Ononis Natrix	Erba-bacaja; Pulicara	
Ononis spinosa	Arrestabue; Restabovi	Soriscina; Stasibois
Onopordon arabicum	Napordu	« Cardu santu »
Onopordon horridum		« Cardu nieddu »
Ophrys aranifera	Fior ragno; Pizzingurdu	
Orchis longicornu	Salep	« Casu cottu »
Orchis papilionacea	Cipolla cipressina	
Ornithogalum umbellatum	Latte di gallina; Gigghiu	
Ornithopus compressus	Pé de gallo; Erva d'amuri	
Orobanche ramosa	Succiamele; Lamione	
Osyris alba	Osiride; Ginestrella	« Scov'e oi »; Scov'e bingia
Paeonia officinalis	Pionia; Peonia; Pionica	« Rosa de padenti »; « Rosa de margiani »

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Pancratium illyricum	Giglio stellato	« Lillu biancu »; « Lillu de campagna »
Panicum Crus-galli	Panico selvatico; Panicastrella	« Orgiu de acqua »; « Orgiu de arriu »
Panicum sanguinale	Sangunara; Sanguinella	« Orgiu de acqua »; « Orgiu de arriu »
Papaver hybridum	Papavero; Paparinedda	« Pabauli »
Papaver pinnatifidum	Rosalaccio; Paparigna	« Pabauli »; Papaile; « Pizzirilloi »
Phagnalon saxatile	Tombaro selvatico; Semprivivu	
Phalaris arundinacea	Scagliola cannella; Saggina spagnuola	
Phalaris brachystachys	Scagliola	« Coiattu »; « Scariola »
Phalaris caerulescens	Scagghiola sarvaggia	« Coiattu mascu »
Phalaris canariensis	Scagliola; Miglio lungo; Canaria	« Coiattu »; « Scariola »
Phalaris minor	Mucidda; Scagliola selvaggia	« Coiattu »; « Scariola »
Phalaris paradoxa	Furminteddu scagghiola	« Coiattu »;
Phalaris tuberosa	Scagliola tuberosa	« Coiattu »; « Acucca »
Phillyrea angustifolia	Lillatro; Fillirea; Latierno	Aladerri; Arrideli; Arredili
Phillyrea latifolia	Lillatro; Fillirea; Latierno	Aladerri; Arrideli; Arredili
Phleum pratense	Coda di topo; Codolina	
Pirus amygdaliformis	Perastro; Perazzo; Piru sarvaggiu	Pirastru; Pirastu
Pistacia Lentiscus	Lentisco; Lentischio; Stingio	Moddizzi; Lestincu; Chessa
Pisum arvense	Pisello selvatico; Pisedda sarvaggia	« Pisu de spada »; Piselu areste
Plantago Coronopus	Cornu cirvinu; Minutina	« Erba stèrria »
Plantago lanceolata	Agnoglosso; Cinquenervi	Lingua de cani; Origa de lepuri
Plantago Psyllium	Pulicaria; Psillio; Silliu	« Erba niedda »; « Zippiri burdu »
Plumbago europea	Piombaggine; Càprinella	Erba de arrungia; « Erba de cirras »
Poa annua	Gramigna delle vie	
Poa bulbosa	Fieno tribolato	
Poa pratensis	Fienarola; Prataiola	
Poa trivialis	Fienarola; Maggenga	
Polygala vulgaris	Erba bozzolina; Poligala	Flores de Spangia
Polygonum aviculare	Centinodia; Erba corregiola	Erba de centu nuus; E. de chentu nodos
Polygonum equisetiforme		« Sinziri »
Polypogon monspeliensis	Coda di topo: Cunigghiulu	
Portulaca oleracea	Porcellana; Porcacchia	Porzelana; Porceddana
Potentilla reptans	Fragolaria; Cinque foglie	Fraula areste; Erba de cincu follas
Poterium Sanguisorba	Pimpinella; Salvastrella	
Prunus spinosa	Prugnolo; Atrigna	Prunizza; Pruniscedda
Psoralea bituminosa	Fasolara; Caprinedda	

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Pteris aquilina	Felce maggiore; Filici	Filisci; Filighe; Filettu
Pulicaria odora	Incensaria; Incenzaria	
Quercus Ilex	Leccio; Ilici	Ilixi; Elighe; Liccia
Quercus Ilex × *Suber*	Leccio–sughero	Ilixi–suergiu; « Eliche suerinu »
Quercus lanuginosa	Rovere; Roverella	Orroli; Chercu
Quercus Suber	Sughero; Suvaru	Suergiu; Suelzu; Ortigu
Ranunculus bulbosus	Ranuncolo selvatico	Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus bullatus	Ranunculeddu a quattro foglie	Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus Ficaria	Favagello; Ciapparedda	Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus flabellatus		Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus Flammula	Ranuncolo delle passere	Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus gramineus		Erba de ranas; Appiu burdu
Ranunculus muricatus	Sèdano selvatico; Murriti	Erba de ranas; Funnu grassu
Ranunculus sardous	Stroscione; Uocchie di voje	Erba de ranas; Funnu grassu
Ranunculus velutinus	Pè d'esen; Murriti	Erba de ranas
Raphanus Raphanistrum	Rafanistro; Rafanu sarvaggiu	Armurazza; Ambulazza; Lanzana
Rapistrum rugosum	Ravanello; Lassanu jancu	« Alaussa »; « Caulittu »
Reichardia picroides	Lattughino; Caccialepre	« Limporra »; Lattaredda
Reseda alba	Reseda bianca; Birbina	Alluppa cuaddu; « Coa de gattu »
Reseda lutea	Reseda gialla; Resida	Coa de gattu
Reseda luteola	Guaderella; Caciccia	Giallara; Crocoë
Rhagadiolus stellatus	Erba cornetta; Denti di liuni	
Rhamnus Alaternus	Alaterno; Lanterno; Arangiteddu	Tàsuru; « Linna niedda »
Romulea ligustica	Zafferano selvatico; Zafaranedda	« Castangiola »
Rosmarinus officinalis	Rosmarino; Rosamarina	Romaniu; Zippiri
Rubus fruticosus	Rovo; Scurace; Ruvettu	Ruvu; Mura orrù; Orrù
Rumex Acetosella	Acetosa minore; Malacitra	Corascedu; Melarga; Miliacra
Rumex bucephalophorus	Acetosella; Acitusedda	
Rumex crispus	Lapazio; Romice; Lampasco	Lampazzu; Lapatu; Melagra
Rumex pulcher	Rombice selvatica; Lapazzu	Lampazzu
Rumex sanguineus	Lapato sanguigno	« Lampazzu de arriu »
Rumex thyrsoides	Acetosa	« Meraliga »
Ruscus aculeatus	Pùngitopo; Vruscolo; Spinapurci	Ruscu; Fruscu; Pisciallettu
Salvia Verbenaca	Chiarella minore; Centragalla	Lucaia pitica

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Santolina Chamaecyparissus	Crespolina; Canforata	Murguleu; « Erba de coscos »; « Simu »
Satureja Calamintha	Nepetella; Nipitedda	Nebidedda ; « Bragamonti »
Satureja graeca	Issopo; Erba della tosse; Issopu	Isopu; « Mammuleu »
Scabiosa atropurpurea	Vedovina; Erva cavaliere	Viudedda; Fiore de viuda
Scabiosa stellata	Vedovina stellata	
Scandix Pecten–Veneris	Acicula; Spillettoni; Pettini	Erba de fruchittas; E. de agullas
Sclerochloa rigida	Fienarola dei muri; Sagna nasu	
Scolymus hispanicus	Scardiccione; Scòlimo; Saittuni	
Scolymus maculatus	Carduncieddu; Scoddi	« Cann'e rusci; « Corrus de crabiolu »
Scorpiurus subvillosa	Erba bruca; Lattucchedda	« Origa de lepuri »; « Folla urci »
Scorzonera laciniata	Scorzonera; Scursunera	Pei de caboni; « Crabiolina »
Scorzonera villosa	Cicorione; Pane–fava	
Scrophularia trifoliata		« Sui–sui »
Sedum coeruleum	Racinedda di lupu russa	« Erba de margiani »
Sedum stellatum	Sedo spinoso; Stidduzzi di muru	
Senecio Jacobea	Erba chitarra; Astro giallo; Rapudda	
Senecio vulgaris	Calderina; Erva de li cardiddi	Perdu fesci; « Cocoinninni burdu »; « Concuda »
Serapias Lingua	Cerfoietta; Pizzingurdu	
Sherardia arvensis	Toccamano	« Piga–pigheddu »
Silene Cucubalus	Mazzettone; Erva di pridicaturi	Erba de zoccu; E. de sonagiolus
Silene gallica	Mazzettino	Gravellinu; Nieddone
Silene vespertina		Zaccarosa
Silybum Marianum	Cardo macchiato; Cardoncello	« Cardu tuvudu »; « gardu de corte »
Sisymbrium officinale	Erisimo medicinale	
Smilax aspera	Edera spinosa; Stracciabrache	Titioni; Teti; Urzula; « Serrada »
Smyrnium Olusatrum	Macerone; Lisciandru	Lisandru; Lisiadu; « Arrosadulu »
Smyrnium rotundifolium	Pitrusinu sarvaggiu	« Preiderissa »; « Caccaracasu »
Sonchus oleraceus	Cicerbita; Sevone; Cardedda	Camingioni; Gardu minzone
Specularia hybrida	Campanedda di siminatu	
Spergula arvensis	Renaiola; Ruggitedda	
Stachys arvensis	Erba strega	
Stachys germanica		Madresalvia
Stachys glutinosa		Murguleu; « Murmureu »; « Lucchittu »
Stellaria media	Mordigallina; Mursiddina	Erba de puddas; Erba puddina

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Sternbergia lutea	Zafferano giallo; Zafaranastra	« Zafaranu grogu »
Stipa bromoides	Gramigna dei greppi	
Stipa tortilis	Appicca vesti	«Cuscusoni»; « Arrellogius »
Tamus communis	Vite nera; Sparaci niuri	« Brodau coluvrinu »; « Ide bianca »
Taraxacum officinale	Soffione; Erva di pernici	
Taxus baccata	Tasso; Arvulu vilinusu	Tassu; Eni; Longufresu
Teucrium Chamaedrys	Camedrio; Querciola	
Teucrium flavum	Querciola maggiore; Camedriu	
Teucrium Marum	Maro; Erba da gatti	Erba de battos; Murguleu;
Teucrium massiliense		« Mugu oes »; « Amentazzu »
Teucrium Polium	Polio; Canutola	
Teucrium Scordium	Scordio; Erba aglio	Scordiu
Teucrium spinosum	Camedriu spinusu	
Thapsia garganica	Fergolazza; Firrazzolu	Feurredda; Feruledda
Thaspi perfoliatum	Erba montanella	
Thymelaea hirsuta	Spazza forno; Mulfulena	Nerbiazza; « Nebriazzu »; « Sega pingiada »
Thymus Serpyllum	Serpillo; Sermollino	Armidda; « Aspridda »; « Menta de S. Maria »
Tolpis barbata	Barbatella; Cicoria inversa	
Tordylium apulum	Ombrellini; Tammuriduzzi	
Torilis arvensis	Làppola; Coddizza	« Cuscusoni »
Trifolium angustifolium	Trifoglio striggine	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium arvense	Moscino; Cuda di surgi	Truvullu; Erba de leperes
Trifolium campestre	Trifoglio luppolino; Murigghia	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium Cherleri		Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium glomeratum	Trifogghiu	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium incarnatum	Trifoglio incarnato	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium ligusticum		Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium nigrescens	Trifuggeddu jancu	Truvullu; Travullu; « Mole–mole »
Trifolium ochroleucum	Trifoglio giallognolo	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium phleoides	Cuda di surgi; C. di gattareddu	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium pratense	Trifoglio pratense; Capo rosso	Truvullu; Travullu; Trivozu ruiu
Trifolium repens	Trifoglio bianco; T. ladino	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium squarrosum	Trifoglio squarroso; Gerbore	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium stellatum		Truvullu; Travullu; Trivozu

Nomi latini	Nomi continentali e siciliani	Nomi sardi
Trifolium striatum		Truvullu; Travullu; Trivozu
Trifolium subterraneum	Trifoglio sotterraneo; Trifoggheju	Truvulleddu; Travullu; Trivozu
Trifolium tomentosum	Erba bozzolina	Truvullu; Travullu; Trivozu
Trigonella Foenum–graecum	Fieno greco; Fenu grecu	Truvullu; Pisu molentinu
Trisetum myrianthum		« Erba leporina »
Triticum villosum	Grano selvaggio; Spicalora	« Spiga murra »; Erba cabidduda »
Tunica prolifera	Strigoli; Garofolino	
Urginea maritima	Scilla; Cipuddazza	Abridda; « Cibudda de coga »
Urospermum Dalechampii	Amarago; Scursunera giarna	
Urtica urens	Ortica piccola; Ardiculedda	Occiau: Orziada; Ultiga masciu
Valerianella dentata	Lattughini; Gallinelle; Lattuchedda	
Verbascum Blattaria	Polline; Erva di vermi	
Verbascum pulverulentum		Cadumbu; Trovodda
Verbascum sinuatum	Tasso barbasso; Cervi–cervi	Cadumbu; Trovodda
Verbena officinalis	Verbena; Berbena; Birbina	Verbena; Brebena
Veronica Anagallis–aquatica	Sonaccioli; Crisciuneddu	
Veronica arvensis	Ederella; Serpollina	Erba de puddas
Veronica Cymbalaria		Erba de puddas
Veronica hederaefolia	Morso di gallina; Mursiddina pilusa	Erba de puddas
Veronica persica	Veronica querciola; Pavarina	Erba de puddas
Viburnum Tinus L.	Laurotino; Lentaggine; Dentaggine	Meliana; Sambucu areste
Vicia benghalensis	Veccia di Persia	« Pisu de cuaddu »
Vicia cracca	Veccia dei boschi; Favuzzedda	« Pisu aresti »
Vicia disperma		Pisu de coloru
Vicia lutea	Vessa; Cicerchia pelosa	« Izzula »; Pisu de coloru
Vicia narbonensis	Veccia selvatica; Fava sarvaggia	Fava burda; Faa burda
Vicia peregrina	Vezzol; Vizza nacalora	Pisu de coloru
Vicia sativa	Veccia; Veccia buona; Vizza	Pisu; Pisi–pisi; Pisu de coloru
Vicia tetrasperma	Tentennino	Pisu de coloru
Vinca difformis	Vinca; Pervinca; Vinga	Pruinca; Pruninca
Viola odorata	Mammola; Violetta	Violedda; Bascu; Balcu
Vulpia ciliata	Palèo barbuto	
Vulpia geniculata		« Erba stulada »
Vulpia ligustica		« Erba stulada »
Vulpia Myuros	Palèo sottile; Gramigna dei greppi	

Nomi sardi *	Nomi latini
Abioi	*Lavandula Stoechas*
Aboleu	*Mentha Pulegium*
Abridda	*Urginea maritima*
« Acucca »	*Phalaris tuberosa; Hordeum bulbosum*
Aëra	*Acer monspessulanum*
Aladerri	*Phyllirea angustifolia; Ph. latifolia*
« Alaussa »	*Rapistrum rugosun*
« Allu de carroga »	*Allium roseum*
« Allu de margiani »	*Leucojum aestivum*
Alluppa cuaddu	*Reseda alba*
Ambulazza	*Raphanus Raphanistrum*
« Amentazzu »	*Teucrium massiliense*
Angòlias	*Linaria triphylla*
Anzas de nostra Segnora	*Geranium molle*
Appiu burdu	*Oenanthe crocata; Ranunculus bulbosus*
Arbuttu	*Asphodelus ramosus*
Armidda	*Thymus Serpillum*
Armurazza	*Raphanus Raphanistrum*
Armuttu	*Asphodelus ramosus*
Armuttu minore	*Asphodelus fistulosus*
Arredili	*Phillyrea angustifolia; Ph. latifolia*
« Arrellogius »	*Erodium cicutarium*
Arrideli	*Phyllirea angustifolia; Ph. latifolia*
« Arrosàdulu »	*Smyrnium Olusatrum*
« Arruccas »	*Diplotaxis erucoides*
« Arruccas biancas »	*Diplotaxis erucoides*
« Aspridda »	*Thymus Serpillum*
Assenzu	*Artemisia arborescens*
Assudda	*Hedysarum coronarium*
« Assudda burda »	*Hedysarum capitatum*
Assudda era	*Hedysarum coronarium*
« Assudda pitica »	*Hedysarum capitatum*
Auena	generi *Avena* e *Bromus*
Auzzara	*Clematis Vitalba*
Balcu	*Viola odorata*
Bascu	*Viola odorata*
Beda	*Beta perennis*
Bìdduri	*Conium maculatum*
« Bintizzu »	*Clematis cirrosa*
Bùddaru	*Conium maculatum*
« Bragamonti »	*Satureja Calamintha*
Brebena	*Verbena officinalis*
« Brodau »	*Asparagus aphyllus*
« Brodau coluvrinu »	*Tamus communis*
Brundaiola	*Erythraea Centaurium; E. pulchella; E. spicata*
« Bruschiadina »	*Helichrysum italicum*
Buredda	*Lavandula Stoechas*
Caboniscu de murdegu	*Cytinus Hypocistis*
« Caccaracasu »	*Smyrnium rotundifolium*
Cadattu	*Centaurea Calcitrapa*
Cadoni	*Chenopodium album*
« Cadoni burdu »	*Chenopodium Vulvaria*
« Cadoni pudesciu »	*Chenopodium Vulvaria*
Cadrilloni	*Aphodelus ramosus*
Cadrilloneddu	*Aphodelus fistulosus*
Cadumbu	*Verbascum pulverulentum; V. sinuatum*
Cagaranzu	*Chrysanthemum coronarium*
Calàvrigu	*Crataegus Oxyacantha*
Càlixi de muru	*Cotyledon Umbilicus-Veneris*
Camingioni	*Sonchus oleraceus*
Campanedda	*Campanula Erinus*
« Canna de billotti »	*Dipsacus ferox*
Cannaioni	*Cynodon Dactylon*
Canna ùrpina	*Dipsacus ferox*
« Cann'e rusci »	*Scolymus maculatus*
Cappeddu de muru	*Cotyledon Umbilicus-Veneris*
« Carcangiolu »	*Cynara Cardunculus*
« Carcangiu longu »	*Agropyrum repens*
« Card'e casteddu »	*Cirsium Casabonae*
« Cardedonna »	*Eryngium campestre*
« Card'e pastori »	*Lupsia Galactites*
« Cardu candela »	*Carlina corymbosa*
« Cardu de Santu Juanni »	*Cirsium italicum; C. lanceolatum*
« Cardu molentinu »	*Carduus pycnocephalus*
« Cardu nieddu »	*Onopordon horridum*
« Cardu pintu »	*Lupsia Galactites*
Cardu pisciau	*Carduus pycnocephalus*
Cardureu	*Cynara Cardunculus*
« Cardu rosa »	*Cirsium Casabonae*
« Cardu santu »	*Onopordon arabicum*
« Cardu tuvudu »	*Silybum Marianum*
Careganzu	*Chrysanthemum coronarium*

* I nomi sardi fra virgolette sono stati raccolti dall'A.

Nomi sardi	Nomi latini
Castangiargiu	*Erica arborea; E. scoparia*
Castangiola	*Ivys Sisyrinchium; Romulea ligustica*
«Casu cottu»	*Fumaria officinalis; Orchis longicornu*
Cauliscu	*Brassica arvensis*
«Caulittu»	*Rapistrum rugosum; Brassica arvensis*
Chercu	*Quercus lanuginosa*
Chessa	*Pistacia Lentiscus*
«Cibudda de coga»	*Urginea maritima*
«Cicoria»	*Crepis vesicaria*
Cima cimella	*Carthamus coeruleus*
«Cima coritta»	*Ammi majus*
«Cima de pastori	*Cirsium syriacum*
«Ciocci»	*Helminthia echioides*
«Ciòcciri»	*Helminthia echioides*
«Coa de gattu»	*Reseda alba*
«Coa de lepuri»	*Lagurus ovatus*
«Cocoinninni»	*Chrysanthemum segetum*
«Cocoinninni burdu»	*Senecio vulgaris*
Coiattu	genere *Phalaris*
Coiattu mascu	*Phalaris coerulescens*
Colovru	*Dianthus coronarius*
«Concuda»	*Chrysantemum segetum; Senecio vulgaris*
Corascedu	*Rumex Acetosella*
Corastiddu	*Centaurea Calcitrapa*
«Corrus de crabiolu»	*Scolymus maculatus*
Còstighe	*Acer monspessulanum*
«Crabiolina»	*Scorzonera laciniata*
«Craccùri»	*Ampelodesma mauritanica*
Crocoë	*Reseda luteola*
«Cruccùri»	*Ampelodesma mauritanica*
«Cuscusòni»	*Stipa tortilis; Torilis arvensis*
Eda	*Beta perennis*
«Eda burda»	*Beta perennis*
«Eliche suerinu»	*Quercus Iles* × *Suber*
Elighe	*Quercus Ilex*
Ena	generi *Avena* e *Bromus*
Eni	*Taxus baccata*
Era	*Hedera Helix*
«Erba cabidduda»	*Triticum villosum*
«Erba cabizzuda»	*Hordeum bulbosum*
«Erba cràbina»	*Milium multiflorum*
«Erba de agullas»	*Erodium cicutarium; Scandix Pecten–Veneris*

Nomi sardi	Nomi latini
Erba de arrungia	*Plumbago europaea*
Erba de battos	*Teucrium Marum*
Erba de centu nuus	*Poliygonum aviculare*
Erba de chentu nodos	*Poliygonum aviculare*
Erba de cincu follas	*Potentilla reptans*
«Erba de cirras»	*Plumbago europaea*
«Erba de coscos»	*Santolina Chamaecyparissus*
Erba de froris	*Calendula arvensis*
Erba de fruchittas	*Scandix Pecten–Veneris*
Erba de lèperes	*Trifolium arvense*
«Erba de margiani»	*Sedum coeruleum*
«Erba de perda»	*Brachypodium pinnatum*
Erba de porcus	*Anchusa azurea*
Erba de puddas	*Anagallis arvensis; Stellaria media; Veronica arvensis; V. Cymbalaria; V. hederaefolia*
Erba de ranas	genere *Ranunculus*
«Erba de sìmbula»	*Andryala integrifolia*
Erba de soli	*Heliotropium europaeum*
Erba de sonagiolus	*Silene Cucubalus*
Erba de su sànguni	*Geranium rotundifolium*
Erba de zoccu	*Silene Cucubalus*
«Erba leporina»	*Agrostis pallida; Aira capillaris; A. caryophyllea; Trisetum myrianthum*
Erba mela	*Agrimonia Eupatoria*
Erba muscada	*Ajuga Iva*
«Erba niedda»	*Plantago Psyllium*
Erba puddina	*Stellaria media*
«Erba stèrria»	*Plantago Coronopus*
«Erba stulada»	*Vulpia geniculata; V. ligustica*
Erbuzzu	*Asphodelus ramosus*
Eufragia	*Bartsia latifolia*
Faa burda	*Vicia narbonensis*
Fava burda	*Vicia narbonensis*
Fenugu	*Foeniculum vulgare*
Fèrula	*Ferula communis*
Feruledda	*Thapsia garganica*
Fèurra	*Ferula communis*
«Feurrazzu»	*Magydaris pastinacea*
Feurredda	*Thapsia garganica*
Filettu	*Pteris aquilina*
Fenugu aresti	*Foeniculum vulgare*

Nomi sardi	Nomi latini
Fìlighe	*Pteris aquilina*
Fìlisci	*Pteris aquilina*
Fiore de viuda	*Scabiosa atropurpurea*
Flores de Spangia	*Polygala vulgaris*
Flori de passioni	*Nigella damascena*
Folla origuda	*Arisarum vulgare*
«Folla urci»	*Scorpiurus subvillosa*
Foll'e era	*Hedera Helix*
Fraula areste	*Potentilla reptans*
Frisa	*Inula viscosa*
«Frìsia»	*Inula viscosa*
Frore de S. Maria	*Hypericum perforatum*
«Frori de dogna mesi»	*Calendula arvensis*
Fruscu	*Ruscus aculeatus*
Frustinaca	*Daucus Carota*
Fumisterra	*Fumaria officinalis*
«Fundu rassu»	*Echium plantagineum*
Funnu rassu	*Ramunculus muricatus*
«Gardu de corte»	*Silybum Marianum*
Gardu minzone	*Sonchus oleraceus*
Ghinìparu	*Juniperus Oxycedrus*
Ghinìparu femina	*Juniperus phoenicea*
Giàllara	*Reseda luteola*
«Gicoria»	*Crepis vesicaria*
Gicuta	*Conium maculatum*
Gravellinu	*Silene gallica*
Gravellu	*Dianthus coronarius*
«Gureu»	*Cynara Cardunculus*
«Ide bianca»	*Tamus communis*
Ìlixi	*Quercus Ilex*
Ìlixi–suergiu	*Quercus Ilex* × *Suber*
Intrizzu	*Clematis cirrosa*
Isopu	*Satureja graeca*
«Ispina e topis»	*Genista Morisii*
«Ìzzula»	*Vicia lutea*
«Labruberu»	*Laurus nobilis*
Lampaioni	*Muscari comosum*
Lampazzu	*Rumex crispus; R. pulcher*
«Lampazzu de arriu»	*Rumex sanguineus*
Lanzana	*Raphanus Raphanistrum*
Lapatu	*Rumex crispus*
«Laru càbinu»	*Bupleurum fruticosum*
Lattaredda	*Reichardia picroides*
«Làttia pròcina»	*Cichorium Intybus*
Lattùrigu	*Euphorbia dendroides* e altre Euforbie
Lattùrigu tombari	*Euphorbia Characias*
Lau	*Laurus nobilis*

Nomi sardi	Nomi latini
«Lau càbinu»	*Bupleurum fruticosum*
Lau de arriu	*Oenanthe crocata*
Launasci	*Nerium Oleander*
«Lèpuri sposu»	*Lotus Tetragonolobus; Cyclamen repandum; Lathyrus silvester*
Lestincu	*Pistacia Lentiscus*
Liccia	*Quercus Ilex*
Lidone	*Arbutus Unedo*
Ligadorza	*Convolvulus arvensis; C. althaeoides*
«Lillu biancu»	*Pancratium illyricum*
«Lillu de campagna»	*Pancratium illyricum*
Lillu grogu de arriu	*Iris Pseudo–Acorus*
«Lillu sposu»	*Gladiolus segetum*
Limba de cane	*Cynoglossum creticum*
Limbuda	*Borrago officinalis*
«Limporra»	*Reichardia picroides*
Lingua de cani	*Cynoglossum creticum*
Linguarada	*Borrago officinalis*
Linna niedda	*Rhamnus Alaternus*
Lisandru	*Smyrnium Olusatrum*
Lisiadu	*Smyrnium Olusatrum*
Longufresu	*Taxus baccata*
Lua	genere *Euphorbia*
Lua de monti	*Euphorbia dendroides*
«Luedda»	*Euphorbia helioscopia*
«Luiscedda»	*Euphorbia helioscopia*
Lucaia pitica	*Salvia Verbenaca*
«Lucchittu»	*Stachys glutinosa*
«Lullu»	*Lolium perenne*
«Mammuleu»	*Satureja graeca*
Marrupìu	*Marrubium vulgare*
Marrupìu nieddu	*Ballota nigra*
Martigusa	*Cytisus monspessulanus*
Martuzzu	*Nasturtium officinale*
«Mazzigusa»	*Cytisus triflorus*
Melagra	*Rumex crispus*
Melamida	*Convolvulus arvensis; C. Cantabrica*
«Melamida burda»	*Linaria Elatine*
«Melamida manna»	*Convolvulus althaeoides*
Melarga	*Rumex Acetosella*
Meliana	*Viburmum Tinus*
«Menta de S. Maria»	*Thymus Serpillum*
«Meraliga»	*Rumex thyrsoides*
Miliacra	*Rumex Acetosella*

Nomi sardi	Nomi latini
Moddizzi	*Pistacia Lentiscus*
« Mole–mole »	*Trifolium nigrescens*
Mudrecu	*Cistus monspeliensis*
« Mugu oes »	*Teucrium massiliense*
« Muizzu »	*Ammi majus*
Mura orrù	*Rubus fruticosus*
Murguleu	*Teucrium Marum; Santolina Chamaecyparissus; Stachys glutinosa*
Murdegu	*Cistus monspeliensis*
Murdegu àlimu	*Helianthemum halimifolium*
Murdegu burdu	*Cistus salvifolius*
Murdegu femina	*Cistus villosus*
Murdegu masciu	*Cistus salvifolius*
Murdegu óinu	*Cistus villosus*
« Murmureu »	*Stachys glutinosa*
Murta	*Mirtus communis*
Murta càbina	*Hypericum hircinum*
« Murta e riu »	*Hypericum hircinum*
Murtaucci	*Myrtus communis*
Musciglia de pastori	*Capsella Bursa–pastoris*
Musciurida	*Carlina gummifera*
Musciriglia	*Carlina gummifera*
Mussi–mussi	*Lagurus ovatus*
Narba	*Malva silvestris*
Narbedda	*Malva parviflora; M. silvestris*
Narbònia	*Lavatera Olbia*
Narbuzza	*Malva parviflora*
Narzisu	*Narcissus Tazetta*
Nastruzzu	*Nasturtium officinale*
Nebidedda	*Satureja Calamintha*
« Nebriazzu »	*Thymelaea hirsuta*
Nèmula aresti	*Anemone hortensis*
Nèmula groga	*Anemone palmata*
Nerbiazza	*Thymelaea hirsuta*
Neulache	*Nerium Oleander*
Nieddone	*Nigella damascena*
Nieddu nuraghe	*Lychnis alba*
Occiau	*Urtica urens*
« Occinènniri »	*Carthamus coeruleus*
Olàdigu	*Acer monspessulanum*
Olioni	*Arbutus Unedo*
Ollastu	*Olea Oleaster*
« Orgiu de acqua »	*Panicum Crus–galli; P. sanguinale*
« Orgiu de arriu »	*Panicum Crus–galli; P. sanguinale*
« Origa de cani »	*Echium plantagineum*
« Origa de lèpuri »	*Scorpiurus subvillosa*
« Origa de para »	*Lychnis alba*
Orroli	*Quercus lanuginosa*
Orrù	*Rubus fruticosus*
Orrubinu	*Muscari comosum*
Ortigu	*Quercus Suber*
Orziada	*Urtica urens*
Ozzastru	*Olea Oleaster*
Pabanzolu	*Hyoseris radiata*
Pabauli	*Papaver hybridum; P. pinnatifidum*
Pani de porcus	*Cyclamen repandum*
Papaile	*Papaver pinnatifidum*
Pàrdimu	*Achillea ligustica*
Pàrdumu	*Achillea ligustica*
Parmariscu	*Lavatera Olbia*
Pei de caboni	*Scorzonera laciniata*
Pei de cani	*Eryngium tricuspidatum*
« Pei longu »	*Agropyrum repens*
Perdu fesci	*Senecio vulgaris*
« Piga pigheddu »	*Sherardia arvensis*
Pilledda de pastori	*Arisarum vulgare*
Pirastru	*Pirus amygdaliformis*
Pirastu	*Pirus amygdaliformis*
Piricoccheddu	*Bartsia Trixago*
« Piricoccu »	*Bartsia Trixago*
Pirinconi	*Hypericum perforatum*
Piscialettu	*Ruscus aculeatus*
« Piseddu burdu »	*Lathyrus Cicera*
Pisellu areste	*Pisum arvense*
Pisi –pisi	*Vicia sativa*
Pisu	*Vicia sativa*
« Pisu aresti »	*Vicia Cracca*
Pisu de coloru	genere *Vicia*
« Pisu de cuaddu »	*Vicia benghalensis*
« Pisu e canis »	*Lupinus angustifolius*
« Pisu de spada »	*Pisum arvense*
« Pisu Faa »	*Lathyrus Ochrus*
Pisu molentinu	*Trigonella Foenum–graecum*
Pistinaga	*Daucus Carota*
« Pizzirilloi »	*Papaver pinnatifidum*
Poddiale	*Digitalis purpurea*
Porceddana	*Portulaca oleracea*
« Porru »	*Allium triquetrum*
« Porru de angioni »	*Allium triquetrum*
« Porru de campu »	*Allium subhirsutum*
Porzelana	*Portulaca oleracea*
« Preiderissa »	*Smyrnium rotundifolium*
Pruinca	*Vinca difformis*
Pruninca	*Vinca difformis*

Nomi sardi	Nomi latini
Pruniscedda	*Prunus spinosa*
Prunizza	*Prunus spinosa*
Raminzu	*Cynodon Dactylon*
Romanìu	*Rosmarinus officinalis*
« Rosa de padenti »	*Paeonia officinalis*
« Rosa de margiani »	*Paeonia officinalis*
Ruca	*Diplotaxis muralis*
Ruchitta	*Diplotaxis muralis*
Ruscu	*Ruscus aculeatus*
Ruvu	*Rubus fruticosus*
Sazzaroi	*Arum maculatum; A. pictum*
Scariola	genere *Phalaris*
Scordiu	*Teucrium Scordium*
Scova	*Erica arborea; E. Scoparia*
Scova de S. Maria	*Helichrysum italicum*
Scov'e bingia	*Osyris alba*
« Scov'e oi »	*Osyris alba*
« Sega didus »	*Carex muricata*
« Segà pingiada »	*Thymelaea hirsuta*
Senzu	*Artemisia arborescens*
« Serrada »	*Smilax aspera*
Siliqua cràbina	*Anagyris foetida*
« Simu »	*Santolina Chamaecyparissus*
« Sìnziri »	*Polygonum equisetiforme*
« Siru papanzolu »	*Hyoseris radiata*
« Sizzia »	*Bellis perennis*
« Sizzia arrabiosa »	*Anthemis Cotula; A. praecox*
« Sizzia lattosa »	*Bellis perennis*
« Sizzia pudescia »	*Anthemis Cotula; A. praecox*
Sizziedda	*Bellis annua*
« Sòcciri »	*Helminthia echioides*
Sònnia	*Lygeum Spartum*
Soriscina	*Ononis spinosa*
« Spada »	*Gladiolus segetum*
« Spàdula »	*Gladiolus segetum*
Sparau	*Asparagus acutifolius; A. aphyllus*
Spiga mùrina	*Hordeum murinum*
« Spiga murra »	*Triticum villosum; Hordeum murinum*
Spìgula àresti	*Lavandula Stoechas*
Spina de corra	*Eryngium campestre*
« Spina niedda »	*Carthamus lanatus*
« Spina zorighina »	*Genista corsica*
Spinabra	*Carlina lanata; C. racemosa*

Nomi sardi	Nomi latini
Spinarba	*Carlina corymbosa*
« Sproni de oru »	*Centaurea solstitialis*
Stasibois	*Ononis spinosa*
Suelzu	*Quercus Suber*
Suergiu	*Quercus Suber*
« Sui–sui »	*Scrophularia trifoliata*
Suzzameli	*Cerinthe major*
Tassu	*Taxus baccata*
Tàsuru	*Rhamnus Alaternus*
Tenetilichertas	*Avena barbata*
Teti	*Smilax aspera*
Tilimba	*Anagyris foetida*
Tiria	*Calycotome spinosa*
« Tiriá burda »	*Genista Morisii*
Titimbalu	genere *Euphorbia*
Titioni	*Smilax aspera*
Tittiacca	*Cerinthe major*
« Tomatas burdas »	*Heliotropium europaeum*
Travullu	generi *Lotus, Medicago, Melilotus, Trifolium,*
« Travullu de arriu »	*Dorycnium rectum*
« Tremi–tremi »	*Briza maxima; B. minor*
« Trèmini »	*Cynodon Dactylon*
« Trigu antigu »	*Aegilops ovata*
Trivozu	generi *Lotus, Medicago, Melilotus, Trifolium*
Trivozu ruiu	*Trifolium pratense*
Trobiscu	*Daphne Gnidium*
Trovodda	*Verbascum pulverulentum; V. sinuatum*
Truiscu	*Daphne Gnidium*
Truvullu	generi *Lotus, Medicago, Melilotus, Trifolium*
Truvulleddu	*Trifolium subterraneum; Medicago minima*
Tùvara	*Erica arborea; E. scoparia*
Ultiga masciu	*Urtica urens*
Ùtzula	*Smilax aspera*
Verbena	*Verbena officinalis*
Violedda	*Viola odorata*
Vitichingiu	*Clematis Vitalba*
Viudedda	*Scabiosa atropurpurea*
Zaccarosa	*Silene vespertina*
« Zafaranu grogu »	*Sternbergia lutea*
Zinnìbiri burdu	*Juniperus Phoenicea*
Zinnìbiri eru	*Juniperus Oxycedrus*
« Zinniga »	*Carex divisa*
Zìppiri	*Rosmarinus officinalis*
« Zìppiri burdu »	*Plantago Psyllium*
Zocca–zocca	*Digitalis purpurea*
Zònnia	*Lygeum Spartum*
Zorighina	*Genista corsica*

RIASSUNTO

Dopo una esposizione generale sulla vegetazione spontanea dell'isola di Sardegna e una descrizione dei terreni della provincia di Nuoro sia dal lato geologico che da quello agrario, vengono esaminati i diversi tipi di pascolo: boschivi, arbustivi ed erbacei.

Sono oggetto di indagine particolareggiata 11 tipi diversi di pascolo nei riguardi della composizione botanica e della densità per ogni specie, del contenuto di sostanze fertilizzanti nel terreno e della sua costituzione fisico meccanica, della piovosità e dell'altitudine sul mare.

Viene messa in particolare rilievo la ricchezza di specie pregiate che presenta la flora dei pascoli sardi per quanto riguarda le famiglie più importanti e quelle di secondaria importanza. Viene messo in risalto il fatto che la famiglia delle Composite riveste una importanza non inferiore alle famiglie delle Graminacee e delle Leguminose, specialmente per il pregio delle specie appartenenti alla tribù delle Cicoriee, agli effetti della utilizzazione dell'erba col pascolamento. Viene illustrato il valore nutritivo di alcune specie finora poco conosciuto.

Una particolare trattazione viene fatta per il miglioramento dei pascoli, soprattutto per le opere e per le cure rivolte alla distruzione delle piante nocive, invadenti e inutili e per la creazione di prati polifiti.

SUMMARY

RESEARCHES ON SARDINIAN PASTURES WITH SPECIAL REFERENCE TO THOSE OF THE PROVINCE OF NUORO

by Amatore Cossu

After giving a general account of the spontaneous flora of Sardinia and describing the soils of the province of Nuoro both geologically and agronomically the author refers on the various types of pastures.

Special attention has been given to 11 types of pastures differing for their botanical composition and for the prevalence of some species, for the soil fertility and for its physical and mechanical properties, for rainfall and elevation.

The richness of Sardinian pastures in valuable species is emphasized. Compositae are as important as Gramineae and Leguminosae, particularly for the value of the species belonging to the Cicoriae.

The nutritive value of some not well known species is examined.

Considerations are made on the possibilities of improving the pastures by controlling noxious species and by establishing poliphytic pastures.

BIBLIOGRAFIA

(1) Altara, I. La ferulosi. *La Nuova Veterinaria*, Bologna, 1925.

(2) Béguinot, A. La macchia–foresta nella Sardegna settentrionale ed i suoi principali tipi. *Bullettino Istituto Botanico R. Università Sassari*, 1923, vol. I, fasc. V, mem. VII, 35 pp.

(3) Béguinot, A. Lo stato attuale delle conoscenze sulla flora della Sardegna ed i problemi fitogeografici che vi si collegano. *Atti del XII Congresso geografico italiano*, Cagliari, Soc. Edit. Ital., 1935, pp. 189–198.

(4) Bresaola, M. La produzione foraggera nell'attività sperimentale. *Annali della Sperimentazione Agraria, Supplemento*, 1948, nuova serie, vol. II, pp. 1–7.

(5) Cortesi, F. Manuale dell'erboristeria sarda. Sassari, Gallizzi, 1934, 97 pp., 46 figg.

(6) Cossu, A. Miglioramento dei pascoli e dei prati naturali. *L'Agricoltura Sarda*, Cagliari, 1926, ann. V, n. 19, pp. 378–379.

(7) Favero, F. La ferulosi. *L'Agricoltura Sarda*, Cagliari, 1925, ann. IV, n. 24, pp. 418–421.

(8) Fiori, A. Prodromo di una geografia botanica dell'Italia riguardante la distribuzione delle piante vascolari. Introduzione geobotanica alla flora analitica d'Italia. Padova, Tip. Semin., 1908, pp. 75–76.

(9) Fiori, A. Nuova Flora analitica d'Italia. Firenze, Ricci, 1923–1925, vol. I, 944 pp.; 1925–1929, vol. II, 1120 pp.

(10) Fiori, A. Iconographia Florae italicae. Firenze, Ricci, 1933, 549 pp., 4419 figg.

(11) Frongia, G. Contributo alla climatologia della Sardegna. *Atti del XII Congresso geografico italiano*, Cagliari, Soc. Edit. Ital., 1935, pp. 247–258.

(12) Gain, E., et Brocq–Rousseu, D. Traité des foins. Paris, Librairie J. B. Baillière et Fils, 1912, 795 pp., 176 fig.

(13) Giua, M. Ferula e ferulosi. *L'Agricoltura Sarda*, Cagliari, 1948, ann. XXV, n. 7, pp. 207–208.

(14) Giuliani, R. L'alimentazione delle pecore. *Rivista di Zootecnica*, Firenze, 1937, ann. XIV, n. 3, pp. 106–113.

(15) Herzog, Th. Ueber die Vegetationsverhältnisse Sardiniens. *Engler's Botanische Jahrbucher*, Leipzig 1909, pp. 341–436.

(16) Huguet Del Villar, E. Geobotanica. Barcelloa, Editorial Labor S. A., 1929, 339 pp., 60 ill., 5 tab.

(17) Kellner, O. Principes fondamentaux de l'alimentation du bétail. Trad. par A. Gregoire. Paris–Nancy, Berger–Levrault, 1911, 265 pp., 18 tab.

(18) DE LA MARMORA, A. Voyage en Sardaigne. Paris–Turin, 1839–1857. Trad. ital. di U. MARTELLI. Cagliari, Tip. Il Nuraghe, 1926–1928, vol. 4.

(19) MARTELLI, U. La Sardegna e i Sardi. Cagliari, Tip. Commerc., 1926, 267 pp., 33 tav. dicot.

(20) MEDDA, F. Il miglioramento della pecora sarda. L'azione svolta dal 1926 al 1932. *Rassegna Armentaria*, Roma, 1933, ann. I, n. 3, pp. 91–100, 12 figg.

(21) MORIS, J. H. Flora sardoa. 1837, vol. I, 606 pp.; Iconographia. 1837, tab. 72; 1840–1843, vol. II, 562 pp., 23 tab.; 1858–1859, vol. III, 564 pp., 21 tab.

(22) NEGRI, G. La macchia mediterranea in Italia. *L'Alpe*, Firenze, 1932, ann. XIX, n. 12, pp. 377–386, 5 figg., 1 carta.

(23) NEGRI, G. Erbario figurato. Milano, Hoepli, 1948, 459 pp., 80 tav., 283 figg.

(24) PANTANELLI, E. Il problema delle foraggere in Sardegna. *L'Agricoltura Sarda*, Cagliari, 1948, ann. XXV, n. 1, pp. 3–8.

(25) PASSINO, F. Gli ovini di razza sarda. *Nuovi Annali dell'Agricoltura*, 1931, ann. XI, pp. 317–342.

(26) PENZIG, O. Flora popolare italiana. Genova, 1924, vol. I, 541 pp., 214 figg.; vol. II, 615 pp.

(27) PICCIOLI, L. ed E. Alpicoltura. Torino, U. T. E. T., 1923, 168 pp., 118 figg. (Nuova Enciclopedia Agraria Italiana, parte quinta).

(28) PRINCIPI, P. Trattato di geologia applicata. Milano, Vallardi, 1924, 862 pp., 426 figg., 1 tav., 1 carta.

(29) SCHMID, E. Beiträge zur Flora der Insel Sardinien. *Vierteljahrsschr. der Naturforsch. Gesellsch. in Zürich*, 1933, Bd. 78, pp. 232–255.

(30) SEZIONE AUTONOMA DEL GENIO CIVILE DI CAGLIARI PER I BACINI CON FOCE AL LITORALE DELLA SARDEGNA. *Annali idrologici*, Roma, 1927–1940, parte II, 1925–1934; parte I, 1935–1938.

(31) TERRACCIANO, A. Il dominio floristico sardo e le sue zone di vegetazione. *Bullettino Istituto Botanico R. Università di Sassari*, 1909, ann. I, fasc. I, mem. II, 41 pp.

(32) VARDABASSO, S. Origine ed evoluzione del massiccio sardo-corso. *Atti del XII Congresso geografico italiano*, Cagliari, Soc. Edit. Ital., 1925, pp. 123–158.

Ricevuto il 23 febbraio 1949.

STAZIONE AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Vincenzo Carrante)
BARI

Leonardo Fanelli

L'OLIVICOLTURA E LE VARIETÀ DI OLIVE DELLA PROVINCIA DI POTENZA *

Ripartizione dell'olivicoltura nella provincia

La provincia di Potenza possiede circa un milione e mezzo di olivi. Infatti, dai ruoli di contribuzione mandati in evasione con l'esercizio 1940, in seguito ad un accurato aggiornamento operato dalla locale Sezione dell'Olivicoltura, si sono potute accertare 1.454.645 piante di olivo distribuite in 87 comuni sui 91 che conta tutta la provincia.

Gli oliveti di nuovo impianto, e quindi non ancora in produzione, raggiungono in media non più del 10% dell'intera massa olivicola, perchè, date le forti distanze dai centri vivaistici, sono abbastanza rari i nuovi impianti e l'olivicoltore si limita generalmente a sostituire le piante deperite o morte.

Per i nuovi impianti gli olivi provenienti da seme sono ancora poco accreditati presso gli olivicoltori potentini, e ciò oltre che per l'elevato costo di acquisto e di trasporto anche per l'elevata percentuale delle fallanze che si verificano per queste piante.

Tolta la zona del Vulture e qualche centro olivato dei dintorni di Lagonegro, dove le comunicazioni ferroviarie riducono notevolmente la distanza dai centri vivaistici (di solito vivai della Toscana), per le rimanenti zone gli scali ferroviari distano dai 30 ai 90 km. per cui le spedizioni di piante vive impiegano un tempo molto maggiore prima di giungere a destinazione, specialmente se effettuate in pieno inverno, e ne consegue che le piante di olivo subiscono un deperimento

* Il testo di questo lavoro fu consegnato alla Direzione della Stazione agraria nel 1941. Ragioni varie ne hanno ritardato la pubblicazione, che si ritiene utile per la copia di osservazioni originali e di dati ben controllati, che contiene.

prima del trapianto. Per l'insieme di questi fattori contrari al buon attecchimento di piante provenienti da località lontane, l'olivicoltore lucano per l'esperienza di molti anni preferisce piantare l'olivo con piantoni che ricava dai polloni radicali che alleva appositamente sotto i vecchi olivi, ottenendo risultati di gran lunga superiori a quelli che si conseguono con gli olivi provenienti da seme.

È augurabile che l'organizzazione consortile della provincia possa estendere la sua attività anche in questo campo mediante l'impianto di vivai (a Monticchio, nel 1939, è stato impiantato il primo vivaio consorziale) decentrati nelle zone più olivicole, e così metta a disposizione degli olivicoltori piante sane, innestate con le varietà da olio e da tavola più idonee per la zona in cui devono essere trapiantate e le fornisca ad un prezzo conveniente, provvedendo, quando se ne veda la necessità, anche al trasporto sul luogo di impianto mediante automezzi dello stesso Consorzio.

Il patrimonio di olivi della provincia si può ritenere distribuito per quattro quinti nelle seguenti cinque zone:

I. – Zona del Vulture e zone agrarie limitrofe di Palazzo S. Gervasio, Avigliano (in parte) e Pescopagano, che si trovano a nord del capoluogo. La zona collinare di Melfi è la più fertile in virtù della prevalente natura vulcanica del terreno ed è la zona più importante per la coltivazione dell'olivo, perchè, insieme con i comuni di Lavello, Montemilone e Venosa, i comuni di Melfi, Rapolla, Barile, Rionero e Ripacandida rappresentano i centri di maggiore produzione e forniscono olii di qualità pregiate.

In questa zona si trovano oltre 810.000 olivi, cioè oltre la metà delle piante esistenti nei rimanenti 64 comuni della provincia e, come si dirà meglio in seguito, la varietà predominante è la « Ogliarola rapollese ». I comuni di Lavello, Montemilone, Venosa, Melfi, Rapolla, Barile, Ripacandida, Forenza e Pietragalla posseggono ciascuno oltre 20.000 piante di olivo, con un minimo di 20.000 a Montemilone e un massimo di 164.000 a Venosa; complessivamente questi comuni posseggono circa 707.000 olivi.

II. – Zona di Tolve: si trova a contatto della provincia di Matera dalla parte di Irsina ed è costituita da un modesto centro di coltivazione rappresentato dallo stesso territorio di Tolve che conta circa 25.000 piante e dai comuni limitrofi della stessa zona agraria: Acerenza (16.564 olivi), Oppido Lucano, già Palmira (23.768), S. Chirico Nuovo (11.660) e da altri piccoli centri della zona agraria di

Potenza, ma di scarsa importanza per la coltura dell'olivo come Albano di Lucania (21.500), Campomaggiore (6.850), Pietrapertosa (7.650).

In totale questa zona comprende circa 120.000 olivi.

III. – Zona di Vietri di Potenza, che si trova a sud–ovest del capoluogo e conta con i vicini comuni di Balvano, S. Angelo le Frate, Brienza, Ruoti, Picerno, Baragiano, Tito ed altri piccoli centri oltre 65.000 olivi.

IV. – Zona di Chiaromonte, che potrebbe abbracciare i comuni di Corleto Perticara, Viggiano, Grumento Nova, Montemurro, Armento, Sallicchio, Missanello, Spinoso, S. Martino, S. Chirico Raparo, Castelsaraceno, Carbone, Episcopia, Chiaromonte, Calvera, Castronuovo di S. Andrea, Roccanova, S. Arcangelo, Senise, Francavilla sul Sinni, Noepoli, Cersosimo, Casalnuovo lucano, S. Costantino Albanese, Viggianello, Rotonda ed altri piccoli centri intermedi con un complessivo numero di circa 302.000 olivi.

A differenza delle zone precedenti gli oliveti in questa zona sono esposti alle condizioni più diverse di clima e di terreni e quindi di esposizione e di altimetria. Anche le varietà coltivate, forse in dipendenza dalla notevole distanza che spesso intercede tra un centro e l'altro di oliveti, sono più numerose e diverse da quelle coltivate nelle altre zone della provincia.

I centri più importanti sono Senise (55.000 olivi), Roccanova (20.000), Chiaromonte (19.500), S. Arcangelo (18.000), Montemurro (17.000), Corleto Perticara (14.000), Calvera (14.000), Missanello, Armento e Carbone (12.000 olivi ognuno). I rimanenti comuni di questa zona posseggono meno di 10.000 olivi ciascuno.

V. – Zona di Maratea, che comprende i comuni di Trecchina, Rivello, Nemoli, Lauria, Castelluccio superiore ed inferiore e pochi altri comuni con un numero complessivo di circa 110.000 olivi.

Il comune di Maratea è l'unico della provincia che si trovi sul mare e, dato il clima favorevole (nella contrada Castropuppo si coltiva il cedro con una produzione annua media di circa 2000 quintali), è il centro più importante di questa zona in quanto possiede circa 33.000 olivi.

La differenza tra il numero complessivo degli olivi della provincia e quello risultante dalla somma delle piante delle cinque zone anzidette, è di circa 55.000 olivi che si trovano dispersi in zone molto

distanti da quelle descritte o nel territorio di piccoli comuni, il cui prodotto non ha importanza commerciale nè industriale tanto che non vi si trova traccia di oleificio; le poche olive prodotte vengono macerate e spremute a mano in un sacco di tela robusta che si attorciglia ai due capi in senso inverso con l'aiuto di un bastone.

Condizioni dell'olivicoltura

Per dare un cenno sulle condizioni in cui versa l'olivicoltura nella provincia di Potenza, dirò che tranne poche eccezioni riscontrate nei territori di Lavello, Venosa, Montemilone, Rapolla, Barile, Chiaromonte, Missanello, dove per la passione di alcuni distinti olivicoltori l'olivo riceve più razionali cure, nella massima parte dei casi è trascurato sia per le insufficienti lavorazioni, sia per la mancanza di sistemazione del terreno, l'irrazionale potatura, la consociazione di graminacee fin sotto il piede della pianta e l'assoluta inosservanza dei mezzi di lotta contro i parassiti vegetali ed animali.

Per spiegare l'ubicazione delle zone olivate di quella provincia bisogna tenere presenti i minimi di temperatura che spesso per effetto di abbondanti nevicate e di frequenti brinate compromettono fortemente l'olivo.

Sono infatti ben noti i danni che produsse la gelata del febbraio 1870, quando furono distrutti gran parte degli olivi di tutta la zona del Vulture; per quasi 20 anni dopo la produzione si mantenne esigua. Gran parte degli olivi, fino al 90 %, furono ricostituiti con i polloni radicali che le piante emisero dalla ceppaia, ma molti olivi furono divelti a causa della morte completa della pianta. In seguito a questa obbligata ricostituzione la salute delle piante in molti casi è stata compromessa e la vegetazione della chioma non ha riacquistato lo sviluppo normale, con pregiudizio della produzione.

Dopo altri 40 anni, il 14 febbraio 1912 si verificò nei comuni del Vulture un'altra gelata, aggravata da una abbondante nevicata che sbracò una buona percentuale di olivi.

Il 24 dicembre 1921 si ripetè nella stessa zona una gelata di intensità quasi eguale a quella del 1870 e finalmente il 18 febbraio 1937 si verificò l'ultima gelata che colpì particolarmente le contrade del Melfese e alcune di Rapolla e Ripacandida, producendo però danni inferiori a quelli del 24 dicembre 1921. In conseguenza di quest'ultima gelata gli olivicoltori sono stati costretti a ripetere la ricostituzione e il ringiovanimento, coadiuvati da capi potatori e slupatori forniti

gratuitamente dalla Sezione dell'Olivicoltura, che, nei limiti delle disponibilità, ha potuto dimostrare quali son le operazioni più indispensabili in questi casi.

In questa zona però, dove l'olivo rappresenta la coltura prevalente e per ragioni economiche insostituibile con altri alberi a meno che non si ricorra al castagno, anzichè continuare a impiantare olivi della varietà « Rapollese » e a ricostituire le piante gelate, in attesa di risultati raramente soddisfacenti, è consigliabile ricorrere alla sostituzione della varietà. Infatti la varietà « Racioppa » o « Coratina », che è sporadicamente rappresentata in tutto il Melfese, ha resistito egregiamente alla gelata del 1937, tanto da incoraggiare qualche agricoltore ad innestare questa varietà sui polloni che erano cresciuti al piede delle piante colpite.

Nelle zone più minacciate dai danni delle basse temperature invernali le istituzioni agrarie interessate dovrebbero fare propaganda per convincere gli olivicoltori a sottrarsi a questo pericolo mediante il cambiamento delle varietà. Un contributo di indubbio valore può essere dato dall'impianto di olivi da seme, come è convinzione anche dei migliori agricoltori locali, perchè la ripetuta riproduzione per via agamica ha probabilmente ingentilito l'olivo e ne ha abbassato la resistenza.

Se si riuscisse ad introdurre una varietà abbastanza resistente, bisognerebbe importare anche mano d'opera specializzata per eseguire l'innesto, dato che in quella zona manca una maestranza capace di eseguire l'innesto. Non minore cura bisogna avere nella scelta delle mazze, che la Sezione dovrebbe fare prelevare da piante madri più vegete che vivono nella stessa zona o meglio dai vicini territori di Canosa, Cerignola, ecc. Ultima avvertenza è che nel reinnestare i giovani polloni al piede degli olivi danneggiati o decrepiti, l'innesto sia eseguito a pochi centimetri di altezza dal terreno, per evitare che il gelo colpisca il tratto di tronco della varietà locale esposto sopra il terreno, come è accaduto in alcuni oliveti del Melfese.

Siamo autorizzati a confidare nel successo di questo programma di ricostituzione degli oliveti danneggiati dal gelo dagli ottimi risultati ottenuti su molte centinaia di olivi di varietà « Marinese », di grande taglia e in piano rigoglio, che sono state innestate a Montemilone con la varietà « Coratina ».

Meno dannosa è l'azione del vento che raramente è impetuoso e tale da ostacolare il buon allegamento dei frutti o da provocare la rottura delle branche o la caduta prematura delle olive. Ciò che più preoccupa sono i freddi invernali, per cui tenendo presenti i dati

ecologici delle zone olivate, bisognerebbe lasciare sulla pianta una sufficiente massa fogliare che disposta su branche piuttosto assurgenti potesse meglio utilizzare il calore durante l'anno. Ciò però non autorizza a lasciare la pianta in uno stato di semi–abbandono eseguendo la potatura a lunghi intervalli e senza alcun criterio razionale, rispondente alle condizioni di ambiente e di coltura.

Senza entrare in particolari bisogna riconoscere che specialmente all'interno della chioma regna un disordine di rami giovani e vecchi che non disponendo di spazio sufficiente crescono stentati e sono sopraffatti dai rami esterni meglio soleggiati.

Frattanto riesce difficile una buona impostazione dei vecchi e dei nuovi fusti, così che anche questi entro un decennio mostrano segni di decadenza, specialmente perchè sono obbligati ad inclinarsi. Se tarda l'intervento di un bravo potatore in un periodo abbastanza breve si rende necessario sopprimere la pianta madre per lasciare da due a quattro virgulti che frattanto sono diventati vigorosi, ma che non potranno mai assicurare un buon prodotto sia per la disformità della chioma che di solito risulta asimmetrica, sia per la formazione di carie che iniziandosi nelle grosse ferite prodotte per l'asportazione della pianta madre progredisce indisturbata nei nuovi fusti anche per la mancanza di interventi atti a limitarla.

L'olivicoltura nelle singole zone

I. – Zona collinare di Melfi e zone limitrofe di Palazzo S. Gervasio, Avigliano e Pescopagano.

Fra i comuni della zona agraria collinare di Melfi il tenimento di Melfi è il più ricco di oliveti possedendo oltre 800 ha. di oliveti specializzati ed altrettanti in coltura promiscua, con un totale di oltre 110.000 piante. Il rapporto fra la superficie olivetata e quella agraria e forestale secondo il Catasto agrario è del 4,14 % per gli oliveti specializzati e del 4,18 % per quelli promiscui. Questo rapporto però è superato da Rapolla, dove raggiunge il 22,38 % negli oliveti specializzati e il 7,26 % negli oliveti promiscui.

Secondo gli accertamenti della Sezione dell'Olivicoltura, a Rapolla si ha un totale di olivi dio ltre 93.000 piante; seguono Barile con circa 86.000, Ripacandida con 93.000, Forenza con 26.000, Atella con 15.000, Rionero con 13.000 e Maschito con 18.000; in totale la zona di Melfi ha un patrimonio di circa 455.000 olivi.

Negli oliveti specializzati, il numero delle piante è di circa 120 per ettaro, ma non mancano zone dove questo numero è superato; gli oliveti in coltura promiscua sono poco estesi e la densità delle piante vi varia da un minimo di 30 ad un massimo di 70.

L'olivo in gran parte di questi comuni è coltivato da data remotissima; alcuni sostengono che sia stato importato dai Bizantini quando Melfi cadde sotto il loro dominio.

La produzione è scarsa e saltuaria; se si considera un decennio, si riscontrano tre anni di buona produzione, quattro di media e tre di minima. È perciò indispensabile renderla più costante, puntando essenzialmente sulla potatura e sulla concimazione, che tra le pratiche colturali sono le più difettose.

Prima di estendere la coltura dell'olivo si dovrebbero migliorare le condizioni dell'olivicoltura esistente che è suscettibile di notevole incremento. Chi ha osservato gli oliveti nella zona del Vulture, percorrendo la bella strada nazionale o la ferrovia, avrà certamente riportato l'impressione suggestiva della vallata e dei colli che degradano dal Vulture, tutti coperti di fitta vegetazione in cui predomina l'olivo; la bellezza del paesaggio però maschera i difetti dell'olivicoltura locale, mentre in realtà, fatta eccezione degli oliveti condotti abilmente da alcuni proprietari, guardando con occhio competente specialmente l'interno della zona olivata si constata anzitutto la difettosa impalcatura delle piante e poi la scarsissima diligenza nella potatura, che ordinariamente viene eseguita ogni 2 o 3 anni.

Nelle aziende più importanti qualche proprietario usa far venire i potatori dalla limitrofa provincia di Bari (in questa zona raramente da Taranto), che per quanto ritenuti abili nel loro mestiere riescono ad eseguire una potatura buona soltanto se praticano da diversi anni lo stesso oliveto (infatti ci sono alcuni oliveti del Melfese potati da circa 20 anni dalla stessa squadra di potatori baresi), perchè ignorando le esigenze di quella varietà in rapporto al clima ed al terreno, non fanno che accentuare i difetti lamentati nella stessa loro zona di provenienza.

La locale Sezione dell'Olivicoltura, nel deliberare per l'anno 1939 la concessione gratuita di capi potatori e slupatori specializzati della provincia di Bari per circa 1000 giornate lavorative, prima di dislocare nei vari centri queste maestranze specializzate, sentì la responsabilità che veniva ad assumersi e pertanto, dopo aver valutato la capacità di ogni potatore, ebbe a lavoro compiuto la soddisfazione di ascoltare da ogni olivicoltore che aveva ottenuto la concessione, un disinteressato e favorevole giudizio sul lavoro svolto dagli stessi potatori.

La moltiplicazione dell'olivo avviene per via agamica usufruendo quasi esclusivamente di polloni che l'olivicoltore lascia crescere appositamente sulla ceppaia dei vecchi olivi.

La moltiplicazione per olivi da seme è quasi sconosciuta e soltanto nel febbraio 1939 è sorto a Monticchio un vivaio consortile che fra 4-5 anni dovrebbe cominciare a produrre piantoni di olivi da seme.

È assolutamente sconosciuta qualsiasi lotta contro i parassiti animali e vegetali. La mosca dell'olivo però non è così deleteria come nella zona sud-orientale della regione (Scansano, Policoro, S. Basilio, ecc.) o delle limitrofe provincie della Puglia, per cui desta meno preoccupazioni, e la qualità dell'olio, se bene lavorato, risulta generalmente superiore a quella delle suddette zone.

Nel luglio 1939 nei territori di Rionero, Barile, Rapolla, Melfi e specialmente in quello di Venosa, si è avuta una fortissima infestione di *Phloeothrips oleae*, che in 2 o 3 contrade importanti della zona olivata di Venosa ha decimato notevolmente la produzione dell'olivo per la caduta prematura dei frutticini; non minore danno è stato arrecato ai germogli della nuova vegetazione che in seguito alla puntura dell'insetto rimasero rattrappiti e con le foglioline accartocciate.

Si tentò di praticare la lotta, ma pochi agricoltori aderirono alla propaganda svolta dalla Sezione dell'Olivicoltura. Si ottennero buoni risultati con la miscela di zolfo e polvere di tabacco nelle proporzioni rispettivamente del 90 e 10 %. Poichè i danni cagionati nella scorsa annata si sono dimostrati di notevole entità e la zona infestata va ogni anno sempre più estendendosi, sarebbe opportuno che negli anni venturi si adottassero da parte degli Enti interessati misure sufficienti ad ostacolare e combattere il terribile insetto.

La raccolta delle olive si esegue generalmente a mano con l'aiuto di scale e di tende.

I metodi colturali non sono uniformi in tutta la zona, ma sono più scrupolosi nella zona del Melfese e negli altri centri olivati più importanti dove prevale l'oliveto specializzato; in queste località si eseguono sotto l'oliveto fino a quattro arature superficiali, integrate da qualche sarchiatura estiva. La prima aratura si esegue di norma con un certo ritardo a confronto della limitrofa provincia di Bari, perchè la natura del terreno e la maggiore durata dell'inverno non consentono di anticipare i lavori.

Anche le consociazioni con cereali sono più frequenti nelle zone olivate meno importanti, dove cioè l'oliveto specializzato comincia ad essere più raro. È superfluo aggiungere che la coltivazione

del grano, di solito praticata fin sotto il tronco delle piante e generalmente non concimata, accentua la carenza idrica durante la stagione estiva.

Pochissimo diffusi sono gli erbai di veccia e di trifogli, mentre è più comune la consociazione con leguminose da seme che però soltanto se concimate alla semina dànno beneficio all'olivo. La migliore consociazione è quella con la vite che riceve più diligenti cure colturali. Nella zona del Melfese molto comunemente l'olivo si trova consociato al melo ed al ciliegio, mentre nelle zone di Lavello, Venosa, Montemilone, nelle località meglio esposte, l'olivo si trova misto a fruttiferi diversi e particolarmente a mandorlo, pero e fico.

L'uso di concimi organici è limitato a modestissimi quantitativi di letame prodotto nelle poche masserie o raccolto nelle vicinanze dell'abitato; altrettanto scarsi sono i concimi inorganici che si somministrano direttamente all'olivo, mentre c'è da augurarsi che con la disciplina dei prezzi dell'olio e con la conseguente valorizzazione di questa coltura si possa realizzare un progresso anche nella concimazione che indubbiamente porta incremento alla produzione.

La concimazione con cessino non viene mai eseguita. Più frequentemente invece si esegue il sovescio, che se pure non praticato con la dovuta regola riesce ad apportare al terreno una buona massa di residui fertilizzanti.

Del tutto sconosciuta è la concimazione con vinaccia, sansa esausta, acqua di vegetazione delle olive, panelli, ecc.

Varietà

Come in tutte le zone olivicole, le varietà di olivo coltivate in questa zona si possono dividere in due gruppi:

1) varietà destinate o adatte per il consumo diretto;
2) varietà per la produzione dell'olio.

Le prime, tranne che nei principali centri di coltivazione, nella I zona, hanno importanza trascurabile. Le drupe presentano caratteri salienti di gentilezza in quanto sono molto più voluminose, a polpa più dolce e meno ricche di olio, mentre i nòccioli presentano meno scabrosità e striature.

Al primo gruppo appartengono le varietà « Provenzana », « Palmarola », « Fasola », « S. Francesco » e « Lardaia ».

Al secondo gruppo appartengono le varietà « Ogliarola », « Rotondella », « Rossolella », « Cannellina » e « Ogliastro ».

«Provenzana»

È anche chiamata « Provelenzana », « Peranzana » o « Permenzana ». La coltivazione di questa varietà non è molto diffusa, sia perchè il consumo allo stato fresco o conservato in salamoia è molto limitato, sia perchè in mancanza di questa utilizzazione non c'è convenienza a molirla per la bassa percentuale d'olio.

L'albero è di media taglia, simile alla locale « Ogliarola ». Insieme alle altre varietà da tavola locali oppone una notevole resistenza alle basse temperature ed infatti in seguito alla gelata del 1937 queste varietà non subirono alcun danno, tranne unal eggera defogliazione; con la primavera successiva però, a differenza della « Ogliarola », la chioma riprese a vegetare rigogliosamente, superando la temporanea crisi subita in seguito ai notevoli sbalzi di temperatura; conseguentemente anche il legno di queste varietà è molto più duro delle varietà da olio, e sia il tronco che le branche principali presentano una particolare conformazione che manifesta la rusticità della pianta. Per la stessa ragione, a differenza delle varietà da olio, il tronco non è mai attaccato da muschi nè i rametti sono colpiti da rogna.

Il sistema radicale di queste varietà è superficiale, tanto che durante l'aratura bisogna avere speciali cure se non si vuole scalfire o danneggiare le radici.

La produttività, a differenza della « Ogliarola », sembra decisamente alternata, però nell'annata di carico si ottiene un abbondante prodotto che compensa largamente l'annata scarica.

Per la potatura, bisogna cercare di sfoltire specialmente il centro della chioma perchè, data la forza della pianta, ben presto si rinfoltirebbe con grave danno per la buona allegazione dei fiori e per il normale sviluppo delle drupe.

Per la stessa ragione bisogna avere cura durante la buona stagione (agosto) di sopprimere i numerosi succhioni che si sviluppano alle branche principali, cercando di rispettare soltanto quelli che per la loro posizione favorevole sono in grado di sostituire in seguito le vecchie brache.

Queste varietà da tavola però sono le più recettive alla mosca, anzi l'agricoltore pratico è solito prevedere l'infezione dacica dalla percentuale di punture che riscontra sulle olive di questa varietà.

L'olio che si ricava è di pronto consumo, ossia è di sapore più dolce; deposita prontamente ed è molto apprezzato dal commercio. La resa però è inferiore di circa un quarto a quella della locale Ogliarola.

Foglia grande, di color verde chiaro, con il massimo diametro spostato oltre la metà della lamina. È di forma simmetrica ed è fornita di mucrone apicale. Il pocciolo è bene sviluppato e forte. In media abbiamo misurato:

Lunghezza della lamina	mm.	64,4
Larghezza della lamina	»	17,2
Lunghezza del picciolo	»	6,1

Infiorescenza. È più sviluppata che nella « Ogliarola » o « Rapollese » mentre porta un numero inferiore di fiori. La distanza del primo palco di pedicelli dal punto d'inserzione della rachide è di circa 11 mm. I pedicelli sono opposti e quindi situati sullo stesso piano verticale. Lunghezza media della rachide mm. 32,0. Numero medio dei fiori per infiorescenza: 15.

Frutto. Grosso, di forma ovoidale; la polpa è alquanto soda e dura. Comincia ad invaiare verso la metà di novembre ma anche a maturazione non annerisce interamente. La raccolta però si effettua sempre in anticipo e cioè nella prima quindicina di ottobre per il consumo diretto, previo trattamento con cenere e calce; alcuni la conservano in salamoia dopo l'indolcimento per poterla consumare d'inverno. Sembra che il nome locale di « Provelenzana » derivi dalla forma delle olive e dalle caratteristiche della polpa, paragonabili al formaggio fresco « pròvola » molto rinomato nel Melfese.

Durante il periodo di forti emigrazioni in America, gli emigrati usavano farsi spedire le olive di questa varietà conservate in salamoia.

Peso di 100 olive gr. 409.
Rapporto fra polpa e nocciolo: 80,08 %.
Diametro longitudinale mm. 24,51, trasversale mm. 18,27.

Nòcciolo grande, gibboso, di forma non costante, col diametro maggiore leggermente spostato verso l'apice per cui in molti casi assume forma conica. Ha superficie molto ruvida per le numerose rigature che l'attraversano in senso longitudinale. La punta non è molto evidente.

Peso di 100 noccioli gr. 81,5.
Rapporto fra il nocciolo e la polpa: 19,93 %.
Diametro longitudinale mm. 17,60, trasversale mm. 9,35.

Il contenuto massimo di olio in queste olive fu trovato nel laboratorio della Stazione agraria di Bari in 21,77 % ad una umidità di 46,79 %.

La resa industriale nell'oleificio della Stazione agraria sperimentale di Bari fu 18,68 % di olio e 31,31 % di sansa. Siccome nella sansa era rimasto il 2,12 % di olio rispetto al peso delle olive, si aveva un totale di 20,80 % di olio, cifra concordante con quella data dalla analisi.

In pratica si può fare assegnamento su 18 % di olio e 32 % di sansa; la resa di sansa è bassa perchè è un'oliva polposa.

«Palmarola»

Già descritta in precedenza, confondendovi però la « Fasola » che è invece varietà ben distinta dalla « Palmarola ».

L'albero di media taglia si potrebbe confondere con le altre varietà da tavola se non avesse i rametti caratteristicamente patenti, a mo' di palma, che lo rendono facilmente distinguibile. In qualche località è anche chiamata « Palmerina », forse perchè usano togliere da questa pianta i ramoscelli che per la loro forma particolarmente meglio si prestano per formare la palma, simbolo di pace, in occasione della Domenica delle Palme.

Per le altre caratteristiche della pianta, vale quanto si è detto per la varietà Provenzana.

Foglia di medie dimensioni, allungata, simile a quella della Ogliarola, con il massimo diametro corrispondente al centro della foglia. Pagina superiore di color verde chiaro con picciolo breve e tozzo.

Lunghezza della lamina	mm.	58,5
Larghezza della lamina	»	11,3
Lunghezza del picciolo	»	4,1

Infiorescenza. La fioritura si verifica verso il 20 giugno. Il primo palco di pedicelli dista 4–6 mm. dal punto d'inserzione del peduncolo. Le infiorescenze più sviluppate portano fino a sei palchi di pedicelli, dei quali il primo è generalmente composto di 3 fiori (non raramente anche 5), mentre i pedicelli degli altri palchi portano soltanto un fiore (raramente 2–3). La rachide è bene sviluppata e l'inserzione di ogni coppia di pedicelli parte sempre dallo stesso punto, tranne qualche rara eccezione per il 1° palco.

Lunghezza media della infiorescenza	mm.	25,85
Numero medio di fiori per ogni infiorescenza .	n.	17,7

Frutto di media grandezza, ingrossato all'apice, di forma ovale, leggermente asimmetrico. L'invaiatura comincia dalla parte apicale per cui quando la drupa è mezza matura si presenta mezza violacea e mezza verde; a questo punto di maturità viene raccolta e conservata in acqua semplice per 40 giorni avendo cura di rinnovare l'acqua giornalmente, dopo di che si passa in salamoia e le olive conservano il sapore amarognolo che le rende più appetitose e digestive.

La maturazione è alquanto più ritardata di quella della « Provenzana » e della stessa « Ogliarola ». Le drupe a maturazione perfetta assumono un colore nero lucido esternamente e rosso violaceo nella parte interna. Quando le olive non vengono consumate per la mensa, si utilizzano per l'estrazione dell'olio, la cui resa è bassa, ma la qualità è molto apprezzata.

Diametro longitudinale	mm.	18,94
Diametro trasversale	»	15,28
Peso di 100 olive	gr.	248
Rapporto fra polpa e nocciolo		83,82 %

Nocciolo di media grandezza, un po' allungato, raramente arrotondato, a superficie liscia, a punta tozza.

Diametro longitudinale	mm.	14,01
Diametro trasversale	»	7,70
Peso di 100 noccioli	gr.	40,1
Rapporto del nicciolo alla polpa		12,18 %

In precedente relazione furono descritte olive più grosse della stessa varietà, essendo scarso il frutto in quell'annata. Perciò le misure tanto del frutto come del nocciolo dettero cifre più elevate. La proporzione del nocciolo alla polpa risultò allora di 25,7 %, cifra che dobbiamo ritenere eccezionale. Le olive di Palmarola snocciolate a macchina hanno dato il 16,18 % di noccioli puliti e asciugati.

Il contenuto massimo di olio nell'oliva è stato accertato in 19,34 % ad una umidità di 49,20 %. La resa industriale non potè farsi per deficienza di materiale. Trattasi del resto di una varietà da tavola che non viene mai molita.

«Pasola o Fasola»

Si conoscono due sottovarietà: « Fasola regina » o « gentile » con drupe di grossa pezzatura, di colore perfettamente nero a completa maturazione e nocciolo piuttosto piccolo, distinguibile per il suo colore

bianco, e « Fasola giusta » o « normale », a frutto grosso quasi come l'altra ma che a maturazione non diventa così nera come la precedente, con nocciolo più grosso e quindi meno preferita dell'altra.

La « Fasola gentile », in particolar modo, viene consumata dopo qualche giorno dalla raccolta previo leggero appassimento od aggiunta di sale. Si usa anche consumarla fritta e comunque costituisce un ghiotto companatico delle classi lavoratrici agricole.

L'albero è più sviluppato delle altre varietà da tavola, di forma regolare, rami piuttosto assurgenti, molto ricco di frascame ed ha portamento simile alla « Provenzana ».

Foglia. Sono molto grandi, di notevole spessore, un po' più lunghe delle altre varietà da tavola, di colore interamente verde e di forma piuttosto rettangolare con punta arrotondata. È di sapore più dolce delle altre, tanto che viene preferita nell'alimentazione del bestiame. A differenza delle altre varietà, forse per la maggiore resistenza dei tessuti parenchimatici all'avvizzimento, le foglie non si curvano caratteristicamente a doccia neanche in seguito a lunghi periodi di siccità.

Lunghezza della lamina	mm.	69,3
Larghezza della lamina	»	14,1
Lunghezza del picciolo	»	4,4

Infiorescenza. Fiorisce fra il 15 ed il 20 giugno. La fioritura è quasi sempre abbondante, tanto da conferire un aspetto particolare alla pianta anche perchè i petali sono molto più grandi delle altre varietà; di solito però si verifica un'abbondante cascola e di conseguenza la produzione risulta scarsa. Le infiorescenze più sviluppate hanno fino a 5 palchi di pedicelli, dei quali il primo porta generalmente 3 fiori e dista 8–12 mm. dal punto d'inserzione della rachide. Tranne qualche eccezione per la prima coppia di pedicelli, gli altri risultano sempre inseriti sullo stesso piano verticale.

Lunghezza media della infiorescenza	mm.	23,6
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		12,8

Frutto. È di colore nero a maturazione ed è il più precoce a maturare (prima quindicina di novembre). È piuttosto grande, di forma subovoidale, con il massimo diametro spostato verso il picciolo.

Diametro longitudinale	mm.	25,20
Diametro trasversale	»	16,44
Peso di 100 olive	gr.	406
Rapporto fra polpa e nocciolo		83,58 %

Nocciolo. Grande, di forma non sempre regolare e costante, ma prevalentemente allungato e leggermente curvato; punta piccola, forte, ben evidente. La superficie è un po' rugosa perchè solcata da striature longitudinali.

Diametro longitudinale	mm.	17,75
Diametro trasversale	»	8,00
Peso di 100 noccioli	gr.	66,70
Rapporto fra nocciolo e polpa		18,42 %

Queste olive non furono lavorate, stante il loro impiego esclusivo per la tavola. Il contenuto massimo di olio fu trovato 19,85 % ad una umidità di 48,56 %.

«S. Francesco»

È molto meno diffusa delle altre varietà da tavola, anzi la coltivazione si riduce a poche piante coltivate negli oliveti della contrada Parasano (agro di Melfi).

La pianta è di forma irregolare; ha rami flessuosi e patenti, forse per il peso delle foglie larghe e pesanti.

Infiorescenza. La distanza del primo palco di pedicelli dal punto di inserzione della rachide varia da 10 a 13 mm. per le infiorescenze normalmente sviluppate; i fiori inseriti su di ogni pedicello sono generalmente in numero di 3 (raramente 5) sulla prima coppia, di 2 nella seconda, terza e quarta coppia. Generalmente non si riscontrano più di quattro verticilli di pedicelli situati a distanza decrescente verso la cima della rachide, che termina con un sol fiore situato molto vicino all'ultimo palco, tanto da sembrare a prima vista una fusione di 5 fiori. Tranne qualche eccezione per la prima coppia di pedicelli, generalmente essi sono situati sullo stesso piano verticale.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	25,2
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		13,86

Frutto. È molto più grosso delle suddette varietà da tavola e perciò meriterebbe di essere più diffuso. A maturazione completa è di colore rosso scuro, la polpa è compatta e contiene poco olio. Viene raccolto nella seconda quindicina di ottobre per essere conservato in salamoia.

Diametro longitudinale	mm.	41,49
Diametro trasversale	»	26,84
Peso di 100 olive	gr.	884
Rapporto tra la polpa e il nocciolo		78,52 %

Nocciolo grosso fusiforme, un po' gibboso, attraversato da profonde striature, punta tozza.

Diametro longitudinale	mm.	28,10
Diametro trasversale	»	12,08
Peso di 100 noccioli	gr.	187,4
Rapporto tra nocciolo e polpa		21,48 %

Il contenuto massimo di olio risultò 20,12 % ad un'acquosità di 49,85 %.

«Lardaia»

Nel territorio di Venosa vi sono poche piante di «Lardaia», varietà da olio e da tavola che viene utilizzata come la Provenzana o la Rotondella. È però poco fertile, per cui non viene più moltiplicata.

L'albero è di forma rettangolare, con rami a portamento normale.

Foglia più grande e più scura delle altre varietà, per cui si riconosce facilmente. Ha forma lanceolata, con il massimo diametro spostato verso l'apice; punta arrotondata e fornita di mucrone. Il peduncolo è tozzo e ben sviluppato.

Lunghezza della lamina	mm.	61,75
Larghezza della lamina	»	17,50
Lunghezza del picciolo	»	6,95

Infiorescenza. Fioritura precoce. La rachide, molto sviluppata, porta generalmente 5 palchi di pedicelli dei quali i primi portano ognuno 3 fiori. La distanza della prima coppia di pedicelli dal punto di inserzione della rachide è di circa 11 mm. Ogni palco di pedicelli è situato sullo stesso piano verticale.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	31
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		17

Frutto più grosso della «Rotondella», ma di forma molto simile a questa; ha polpa compatta e la buccia è di colore chiaro, dal che sembra abbia preso il nome di Lardaia.

Il nocciolo è di media grandezza, piuttosto allungato.

La resa è molto bassa, ma l'olio è di ottima qualità; non capita però mai di molirla da sola. Il massimo tenore di olio fu assodato in 22,20 % ad un'umidità di 49,50 %.

«Ogliarola»

(Tavole I e II)

Detta anche «Nostrale» o «Rapollese». Come si è accennato innanzi nella divisione dei territori olivati della provincia, questa varietà è la più diffusa di tutte quelle coltivate e cioè è rappresentata con circa 600.000 piante a confronto delle 810.000 della prima zona e con poco meno della metà del numero complessivo degli olivi coltivati in tutta la provincia.

Da notizie cortesemente fornitemi dal signor Nicola Dardes di Rapolla, si ha ragione di ritenere che questa varietà di olivo, forse la prima ad essere coltivata nell'attuale zona oleicola del Melfese, fu importata verso il 1730. Dai documenti originali che conserva il signor Dardes risulta che Donna Matilde nobile De Renzis, nata a Rapolla nel 1701, sposò nel 1722 il barone Gioacchino Brescia di nobile casato calabrese. Il barone Brescia, che non ebbe figli, si dimostrò ottimo agricoltore e tra le notevoli migliorie che apportò nella estesa proprietà della consorte, realizzò verso il 1730 la piantagione del primo oliveto nel territorio di Rapolla, nelle contrade Piana di Chiesa e Piana di Ruca, ancora oggi denominate Torre di Brescia. Detto impianto fu eseguito con piantoni (talee) che il Brescia fece venire dal suo paese di origine (Cetaro Calabro), eseguendo il trasporto a mezzo di carovane di muli che dopo lunghe tappe raggiunsero il comune di Rapolla, dove sorse anche il primo frantoio «alla calabrese».

Per quanto la documentazione cui si fa cenno non sia sufficiente a chiarire l'esatta provenienza del materiale che servì a far sorgere il primo oliveto di quella zona, si può con altri dati di riferimento portarsi verso quell'epoca per avere nozione delle condizioni prevalentemente a bosco ed a pascolo in cui era tenuta quella plaga che oggi rappresenta il centro più importante dell'olivicoltura potentina.

Secondo questa tesi, suffragata anche dalla storia della industria elaiotecnica in quella zona, si deve ritenere che l'olivicoltura vi conti poco più di due secoli di vita. Durante questo periodo, come ho accennato nella prima parte, l'olivo è stato sempre moltiplicato

per talee, e, sebbene due secoli non sembrino lunghi per la vita dell'olivo, se si pensa che alle pochissime cure colturali si sono associate in periodi più o meno lunghi cause climatiche avverse che hanno accelerato il deperimento e l'invecchiamento delle piante, si deve ritenere che attualmente l'Ogliarola rapollese presenti segni di decadimento e abbia bisogno di essere ricostituita su basi che la nuova tecnica colturale è in grado di suggerire.

L'albero di cui una descrizione fu già data in precedenza è di media taglia, ma può assumere notevole sviluppo se le condizioni di terreno e di clima non sono sfavorevoli. Ha rami piuttosto patenti, fronzuti, ma è caratteristico per la forma non regolare. Si adatta a tutti i terreni, ma preferisce quelli bene esposti, riparati dai venti e dai geli, con altitudine non superiore a 500 metri. È varietà abbastanza rigogliosa, per cui richiede adeguata potatura. È molto produttiva, con oscillazione biennale, ma si deve riconoscere che anche nell'annata scarica dà un discreto prodotto. È molto apprezzata oltre che per la fertilità, per la ricchezza e la buona qualità di olio e la facilità con cui si lavorano le olive; tutte queste buone caratteristiche spiegano come la « Ogliarola » sia la più diffusa in tutta la zona in esame.

Data la scarsa durezza del legno, è poco resistente al gelo ed è più attaccata dalla carie e dalla rogna.

A mio avviso non presenta alcuna affinità con l'« Ogliarola » barese », mentre fra l'« Ogliarola del Venosino » e l'« Ogliarola del Melfese » non si notano differenze tali da farle ritenere due distinte varietà, al contrario di quanto avevano ritenuto gli autori della prima Relazione.

Foglia di media grandezza, regolarmente restringentesi verso l'apice. Pagina superiore verde glauco. Picciolo alquanto lungo.

Lunghezza della lamina	mm.	61,1
Larghezza della lamina	»	12,8
Lunghezza del picciolo	»	4,6

Infiorescenza. È forse l'ultima varietà a fiorire (20 giugno). L'infiorescenza è molto lunga e ricca di fiori, in quanto è costituita generalmente da 5 palchi di pedicelli dei quali il primo porta ognuno 3 fiori (raramente 5), il secondo 2 o 3 fiori e gli altri 2. Le infiorescenze più sviluppate portano fino a 6 palchi di pedicelli. La distanza del primo palco di pedicelli dal punto d'inserzione della rachide varia da

« Ogliarola del Vulture »

« Nostrale di Rapolla »

5 a 8 mm. A differenza delle altre varietà, il secondo, terzo e quarto palco di pedicelli non sono disposti sullo stesso piano verticale della rachide.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	23,81
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza .		15,55

Frutto piuttosto grosso, di pezzatura uniforme, di forma ovale, carnoso, ricco di olio, nero a maturazione. Matura nella seconda decade di novembre, ma è ovvio che la maturazione più prolungata aumenta la percentuale di olio, infatti la resa industriale di questa varietà inizia con circa 18 % ed aumenta verso la fine della campagna fino al 23 %. Tra le le varietà coltivate nella zona, dopo le olive da tavola, è la più recettiva alla mosca, ma questa minor resistenza, data l'altimetria della zona, non desta molta preoccupazione.

Diametro longitudinale.	mm.	21,95
Diametro trasversale.	»	15,81
Peso di 100 olive	gr.	280
Rapporto fra la polpa e il nocciolo		70,9 %

Nocciolo piccolo, con diametro trasversale un po' spostato verso la base: è leggermente arcuato ed attraversato da striature superficiali. Punta forte bene evidente.

Diametro longitudinale	mm.	14,1
Diametro trasversale	»	6,86
Peso di 100 noccioli	gr.	36,5
Rapporto fra la polpa e il nocciolo		20,37 %

Il contenuto in olio fu trovato 31,68 % con umidità di 45 %. La resa industriale fu 19,16 % di olio e 31,66 % di sansa. Siccome nella sansa era rimasto il 6,25 % di olio, cioè 1,98 % rispetto al peso delle olive, il tenore in olio estrattibile era 21,14 %.

In pratica si può fare assegnamento sopra una resa di 18 % di olio e 33 % di sansa.

«Rotondella»

(Tavola III)

L'albero ha lo stesso portamento della varietà « Provenzana » e « Palmarola », tranne che i rami non sono molto allungati. È di media taglia, di forma regolare, a chioma più scura per il colore più intenso delle foglie. È molto meno coltivata della varietà Ogliarola, tanto

che l'intera produzione in tutta questa zona raggiunge soltanto qualche centinaio di quintali.

È varietà molto rustica e perciò resistente alle gelate ed agli attacchi dei parassiti animali e vegetali. Vegeta e fruttifica bene fino a 6–700 metri di altitudine. È abbastanza produttiva, con oscillazione biennale, la resa in olio è scarsa.

Si differenzia dalla « Rotondella di Bari » per molti caratteri.

Foglia. Piuttosto piccola, regolare, con il massimo diametro trasversale corrispondente alla metà della lunghezza, appuntita. Pagina superiore di colore verde scuro; picciolo di media lunghezza, sottile.

Lunghezza della lamina	mm.	42,5
Larghezza della lamina	»	12,7
Lunghezza del picciolo	»	4,2

Infiorescenza. Nelle località bene esposte è la prima varietà a fiorire. La rachide è corta e provvista generalmente di 4 palchi di fiori, dei quali il primo porta 3–5 fiori per ogni pedicello, il secondo, terzo e quarto rispettivamente n. 3, 2, 2 fiori per ogni pedicello. La distanza della prima ramificazione dal punto d'inserzione della rachide varia da 4 a 6 mm.

Nell'insieme le infiorescenze sono disposte a grappolo, anzi si possono confondere con le varietà del tipo a racemo.

Lunghezza media della infiorescenza	mm.	17,37
Numero medio di fiori per ogni infiorescenza		18,75

Frutto piuttosto piccolo, rotondo, di colore nero lucido a maturazione, ricco di polpa e con nocciolo piccolo. Matura nella prima quindicina di novembre.

Le olive hanno doppia destinazione, ossia quando sono mature possono servire per l'industria dell'olio; ancora verdi possono essere indolcite e impiegate come ottime olive da tavola, data anche la polpa abbondante e di sapore gradevole.

Diametro longitudinale	mm.	19,76
Diametro trasversale	»	16,55
Peso di 100 olive	gr.	282
Rapporto fra la polpa e il nocciolo		79,73 %

Nocciolo di media grandezza, leggermente allungato, con il massimo diametro spostato verso la base; superficie non molto liscia, punta pochissimo sviluppata, ma evidente.

« Rotondella di Ripacandida »

Diametro longitudinale	mm.	13,01
Diametro trasversale	»	8,58
Peso di 100 noccioli	gr.	36,9
Rapporto fra polpa e nocciolo		19,27 %

Il contenuto massimo di olio fu trovato 21,19 % a 46,15 % di acqua. Non fu possibile lavorare questa varietà nel nostro oleificio per deficienza di materiale. In pratica se ne ottiene da 13 a 14, secondo Franciosa da 14 a 16 % di olio. La resa di sansa è inferiore al 30 %.

«Rotonnona»

È varietà molto simile alla precedente, con frutto più grosso e più tondo; però è molto meno diffusa perchè meno rustica della Rotondella.

«Rossolella»

È varietà molto rustica, produttiva, resistente alle gelate perchè come la varietà da tavola già descritta ha il legno molto duro ed è più difficilmente attaccata sia dalla carie che dalla rogna.

È diffusa specialmente nel territorio di Ripacandida dove occupa la zona più alta. Nei territori di Rionero, Barile, Rapolla, Melfi la varietà dominante è la « Ogliarola »; la « Rossolella » è rappresentata appena da qualche pianta.

Produce il migliore olio della zona perchè dolce, di pronto consumo; da molti viene lavorata a parte per migliorare l'olio di altre partite.

La pianta è di media taglia, di forma regolare, con rami assurgenti, caratteri comuni alle varietà rustiche.

Foglia di media grandezza, di colore verde chiaro, con il massimo diametro leggermente spostato verso l'apice. Punta terminante con un mucrone abbastanza sviluppato. Il peduncolo è corto e tozzo.

Dimensioni della lamina fogliare:		
Diametro longitudinale	mm.	62,1
Diametro trasversale	»	12,1
Lunghezza del picciolo	»	2,98

Infiorescenza. È molto simile a quella della « Ogliarola » o « Rapollese »; fiorisce nella terza decade di giugno. La distanza del primo palco di pedicelli, che tranne qualche eccezione è sempre

situato in uno stesso piano verticale, dalla base della rachide è di circa mm. 5. Nelle infiorescenze più sviluppate i pedicelli del primo palco portano 5 fiori, ma generalmente ne portano 3.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	20,4
Numero medio dei fiori per infiorescenza . . .		14,3

Frutto di piccole dimensioni, obovato o rotondeggiante: a maturazione completa conserva il colore rosso vinoso che gli attribuisce il nome di « Rossolella ». La maturazione di inizia verso la fine di novembre.

Diametro longitudinale	mm.	18,14
Diametro trasversale	»	16,26
Peso di 100 olive	gr.	202
Rapporto fra polpa e nocciolo		76,22 %

Nocciolo piccolo, di forma simile a quella della drupa e perciò allungato o rotondeggiante, col massimo diametro trasversale leggermente spostato verso la base; in molte forme è leggermente curvato; base arrotondata od appena evidente, a superficie liscia.

Diametro longitudinale	mm.	15,18
Diametro trasversale	»	14,02
Peso di 100 noccioli	gr.	48,02
Rapporto tra nocciolo e polpa		23,78 %

Il contenuto in olio era 21,74 % col 47,54 % di acqua; la resa industriale fu 16,29 % di olio e 40,50 % di sansa. Questa conteneva 2,56% rispetto al peso delle olive, per cui l'olio estratto fu 18,85 %.

«Cannellina»

La coltivazione è limitata a pochissime piante sparse nei vecchi oliveti e specialmente in quelli della contrada Parasacco (territorio di Melfi). Nei nuovi impianti non viene più moltiplicata. È identica alla « Cannellina » od « Oliva margherita » toscana (*Olea leucocarpa*).

La pianta è di media taglia, con rami assurgenti, poco fronzuti. La produttività non è molto regolare e la resa in olio non elevata, ma l'olio è di ottima qualità.

Foglia di media grandezza, piuttosto larga, allungata nel terzo apicale, leggermente arrotondata all'apice. Pagina superiore di colore verde chiaro; picciolo breve.

Lunghezza della lamina	mm.	57,8
Larghezza della lamina	»	14,5
Lunghezza del picciolo	»	3,5

Infiorescenza.. Fiorisce verso il 20 di giugno. Le infiorescenze più sviluppate portano fino a 5 verticilli di pedicelli che normalmente sono situati nello stesso piano verticale, ma non sono molto sviluppati. Distanza del primo palco di pedicelli dal punto d'inserzione della rachide circa 5 mm.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	18,93
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		11,00

Frutto quasi cilindrico a forma di cannellina, con apice arrotondato. È di media grandezza, di colore giallo cereo a completa maturazione.

La maturazione è più tardiva di tutte le altre varietà coltivate.

Diametro longitudinale	mm.	21,34
Diametro trasversale	»	11,91
Peso di 100 olive	gr.	152
Rapporto tra polpa e nocciolo		79,35 %

Nocciolo a superficie liscia, di colore molto chiaro, allungato, caratteristico per la forma clavata; in qualche oliva è leggermente incurvato.

Il massimo diametro trasversale è spostato verso l'apice, che perciò risulta arrotondato.

Diametro longitudinale	mm.	17,49
Diametro trasversale	»	5,77
Peso di 100 noccioli	gr	31,54
Rapporto tra nocciolo e polpa		20,65%

Il contenuto in olio della « Cannellina di Melfi » raggiunse 22,16 % a 46,25 % di acqua; la resa industriale fu 18,21 % di olio e 41,05 % di sansa; in questa era rimasto 3,70 % di olio, per cui l'olio estraibile sarebbe stato 20,91 %. La resa media in pratica è 16 % di olio e 40 % di sansa.

« Ogliastro »

È rappresentata da poche piante sparse un po' dappertutto con una percentuale maggiore nelle zone meno olivicole. Proviene da olivi nati spontaneamente da seme, per cui la pianta è molto rustica, a rami robusti ed eretti.

In alcune zone però dove il terreno è fertile o dove vengono somministrati i concimi, queste piante acquistano un ingentilimento tale da farle confondere sia per il portamento e lo sviluppo della chioma,

che per le dimensioni delle foglie e dei frutti, con varietà coltivate. Se ancora non si riesce ad innestarlo con varietà pregiate, dipende dal fatto che per la loro costante produttività, il proprietario rinuncia alla maggiore resa in olio che si potrebbe ricavare con migliori varietà da olio, in quanto ritiene che coltivando l'Ogliastro vi sia compenso per la maggiore produzione che si ricava sull'unità di superficie.

È ovvio però che i commercianti di olive cercano di distinguere le partite provenienti dalle piante di « Ogliastro » per pagarle in rapporto al contenuto in olio. Questo però risulta di qualità nettamente superiore a quello delle locali varietà da olio.

Foglia di media grandezza, piuttosto allungata ed appuntita, con peduncolo corto e tozzo.

Lunghezza della lamina	mm.	57,2
Larghezza della lamina	»	12,00
Lunghezza del picciolo	»	4,1

Infiorescenza. Fiorisce con qualche giorno di anticipo a confronto delle varietà da olio e da tavola locali. La rachide è poco più sviluppata della Ogliarola Rapollese; la prima coppia di pedicelli porta generalmente 3 fiori e dista circa 11 mm. dal punto d'inserzione della rachide.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	35
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		19

Frutto piuttosto piccolo, ovoide, con punta bene evidente. Le drupe maturano in ritardo a confronto delle altre varietà da olio ed a completa maturazione si presentano di colore nero intenso. La resa in olio è scarsa ma è di ottima qualità.

Diametro longitudinale	mm.	13,85
Diametro trasversale	»	9,68
Peso di 100 olive	gr	182,40
Rapporto tra polpa e nocciolo	»	70,35

Nocciolo piccolo, allungato, con striature appena visibili.

Diametro longitudinale	mm.	11,94
Diametro trasversale	»	5,48
Peso di 100 noccioli	gr.	21,70
Rapporto fra nocciolo e polpa	»	29,65 %

Il contenuto massimo di olio fu trovato in 21,05 %; per deficienza di materiale non si potè lavorarle nel nostro oleificio.

«Racioppa»

Detta anche « Racioppella », così chiamata per la disposizione che assumono le olive sulla rachide dell'infiorescenza. È diffusa in tutte le zone in cui è coltivata la Ogliarola, ma in una percentuale notevolmente più ridotta; si può ritenere che le piante raggiungano lo stesso numero della « Rossolella », con la differenza che mentre quest'ultima è confinata nella quasi totalità nel territorio di Ripacandida, la Racioppa si trova in quasi tutti gli oliveti di questa zona ed anche nelle altre. Negli oliveti di Lavello e Venosa se ne riscontra una maggiore percentuale.

Non bisogna però confonderla con la varietà « Coratina » della limitrofa provincia di Bari, che in questi ultimi anni comincia ad essere introdotta sia nei nuovi impianti, sia con l'innesto.

Non va confusa neanche con la « Racioppella di S. Arcangelo », perchè questa è la stessa varietà « Spinosa » che descriveremo tra le varietà della quarta zona.

L'albero ha la chioma più ridotta delle locali varietà da olio, ma è molto più resistente alle gelate e di conseguenza alla rogna. È abbastanza produttiva, ma la percentuale in olio è inferiore alla « Ogliarola rapollese ».

Foglia di medie dimensioni, stretta regolare, appuntita, con mucrone sporgente, leggermente arcuate.

Lunghezza della lamina	mm.	56,89
Larghezza della lamina	»	11,47
Lunghezza del picciolo	»	4,86

Infiorescenza. Si riscontrano generalmente 4–5 coppie di pedicelli dei quali quelli della prima e seconda ramificazione portano ognuno 3 fiori, gli altri un solo fiore. I pedicelli sono situati sempre sullo stesso piano verticale e quelli della prima coppia distano 6–8 millimetri dal punto d'inserzione della rachide.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	24,30
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza	»	15,90

Frutto di forma tondeggiante, nero a completa maturazione, disposto a grappolo in dipendenza della rachide dell'infiorescenza che è breve.

Diametro longitudinale	mm.	16,91
Diametro trasversale	»	14,38
Peso di 100 olive	gr.	224
Rapporto tra polpa e nocciolo		75,25 %

Nocciolo piccolo, di forma simile a quella del frutto, con striature non molto evidenti, leggermente allungato ed arcuato verso la base.

Diametro longitudinale	mm.	12,52
Diametro trasversale	»	7,67
Peso di 100 noccioli	gr.	43,20
Rapporto tra nocciolo e polpa		24,75 %

Il contenuto di olio raggiunse nel 1931, in una partita acquistata a Lavello, il 27,03 % nella polpa (snocciolata) col 53,52 % di acqua. La resa industriale in quell'anno fu 20,49 % di olio e 32,78 % di sansa, in cui era rimasto il 5,78 % di olio. Nel 1934 in una partita acquistata a Venosa, le olive intere contenevano 22,08 % di olio al 47,10 % di acqua; la resa industriale fu 18,42 % di olio e 36,90 % di sansa, nella quale era rimasto 2,56 % di olio rispetto al peso totale delle olive.

In pratica si può fare assegnamento sul 18 % di olio.

«Coratina»

È la stessa varietà del Barese tanto rinomata e diffusa in tutta la parte occidentale e centrale della provincia per la grande fertilità della pianta, per la notevole resistenza al freddo e per l'ottima qualità di olio che se ne ricava.

È maggiormente diffusa nei terreni limitrofi alla Puglia e particolarmente in quelli di Lavello e Montemilone. Più che con l'introduzione di nuove piante, si va diffondendo col reinnesto eseguito anche su piante sviluppate ed in ispecial modo sulla varietà Marinese che è abbastanza diffusa nei territori degli stessi comuni dove si dimostra pochissimo produttiva.

Data la grande fertilità della « Coratina », gli agricoltori di Montemilone la chiamano « La Valente » per significare l'alta produttività. In questo comune, come in quello di Lavello, sono state reinnestate con la « Coratina » in questi ultimi anni molte migliaia di olivi, prevalentemente « Marinese » in pieno sviluppo e di notevole dimensioni (fino a 40–50 cm. di diametro) che si dimostravano poco produttivi. L'innesto a gemma viene eseguito sulle branche principali in primavera e da mano d'opera specializzata fatta venire dai comuni di Andria, Barletta, Molfetta, ecc. Non di rado però si osservano forme d'innesto irrazionali, eseguite da agricoltori del posto, che il più delle volte finiscono col compromettere l'esistenza della pianta.

Come si è avuto occasione di notare, questa varietà per i noti vantaggi di fertilità e particolarmente di maggiore resistenza alle basse temperature, dovrebbe essere più diffusa in tutta questa zona e specialmente dove il danno delle gelate si manifesta con maggiore frequenza.

«Marinese»

È molto diffusa nei territori dei comuni di Lavello e Montemilone; negli oliveti di Venosa è appena rappresentata, mentre è del tutto sconosciuta nei territori degli altri comuni compresi in questa zona. Questa varietà può identificarsi con la «Cima di Bitonto» o «Paesana» od «Ogliarola del Barese», dove costituisce gli oliveti più vecchi e dai quali si ricava il rinomato olio di Bitonto.

Nonostante i pregi innegabili di questa varietà, nella zona del Potentino in cui è coltivata si dimostra pochissimo produttiva, per cui gli olivicoltori hanno iniziato da qualche anno a reinnestarla con la Coratina.

Nei terreni fertili e freschi di questi territori, la «Marinese» acquista uno sviluppo rigogliosissimo che facilmente la contraddistingue ed è forse in dipendenza del sistema di potatura, completamente diverso da quello classico della zona di origine di Bitonto; forse perciò non conserva in questa zona il carattere di produttività.

Inoltre è noto anche in provincia di Bari che la Cima di Bitonto ama le località più riparate e più vicine al mare, per cui male si adatta alle condizioni climatiche poco favorevoli della provincia di Potenza; questo è un altro motivo che consiglia gli olivicoltori di quella zona a sostituirla con altre più fresistenti.

«Nasuta»

È una vecchia varietà della quale rimangono poche piante nel territorio di Venosa. Attualmente non viene più moltiplicata perchè è poco produttiva e rende una bassa percentuale di olio.

L'albero è di medie dimensioni e di forma regolare. A differenza delle altre varietà da olio e particolarmente di quelle del tipo a racemo, porta i frutti isolati, cioè le infiorescenze sono bene distanziate tra di loro e raramente portano più di un frutto per ognuna.

Foglia di media lunghezza e stretta, ciò che caratterizza la varietà. Colore verde molto chiaro, con il massimo diametro corrispondente al centro della lamina fogliare, appuntite e terminanti con

mucrone bene evidente. Il picciolo è di media lunghezza, piuttosto sottile.

Lunghezza della lamina	mm.	48,8
Larghezza della lamina	»	9,49
Lunghezza del picciolo	»	4,15

Infiorescenza. Fiorisce contemporaneamente alla « Racioppa » e cioè con leggero anticipo sulle altre varietà da olio. È caratteristica per la rachide corta, esile e per i fiori piccoli. Le infiorescenze più sviluppate portano 5 coppie di pedicelli, dei quali quelli della prima ramificazione portano 3–4 fiori ognuno e distano 4–5 mm. dal punto d'inserzione della rachide. I pedicelli sono sempre situati sullo stesso piano verticale.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm.	19,8
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza .		16,4

Frutto. Grosso, leggermente allungato, ricco di polpa, simile alla Provenzana ed è caratterizzato dal fatto che termina con un ingrossamento da cui ha preso il nome di Nasuta.

Questa varietà, un tempo diffusa anche nei tenimenti di Cerignola e Ortanova, ha rivelato un massimo di olio di 20,22 % nelle olive intere; il suo unico pregio sarebbe una maggiore resistenza al freddo. Viene facilmente confusa con la « Mennella » o « Pizzuta del Barese » e con la « Limoncella di Monopoli ».

« Augellina »

(Tavola IV)

È rappresentata da pochissime piante coltivate nei comuni limitrofi alla provincia di Bari e non è altro che la Cellina di Cassano coltivata nel territorio omonimo. Ha duplice attitudine perchè si presta anche per la conservazione col sale o per l'essiccamento. La è molto resa di olio è bassa e dai pratici è stimata di circa 15 %; la qualità buona. La produttività è scarsa ed incostante e ciò spiega perchè si trovano poche piante sparse nei vecchi oliveti. È varietà a frutto grosso.

La maturazione è precoce ed è caratterizzata dal fatto che l'annerimento della drupa comincia dalla parte basale e progredisce gradatamente fino ad assumere il colore nero lucido. Nei nuovi impianti non viene più moltiplicata.

La pianta è di grande taglia, a rami piuttosto patenti, ricchi di frasca.

« Augellina »

Foglia piuttosto ampia, col massimo diametro verso la metà della lunghezza. Pagina superiore verde scura. Picciolo lungo e robusto.

Lunghezza della lamina	mm.	62,2
Larghezza della lamina		12,00
Lunghezza del picciolo		6,3

Infiorescenza. È più sviluppata che nella « Ogliarola rapollese ». La distanza del primo palco di pedicelli dal punto d'inserzione della rachide è di circa 9 mm. Generalmente i pedicelli (5 coppie) sono situati sullo stesso asse verticale.

Lunghezza media dell'infiorescenza	mm	34,20
Numero medio dei fiori per ogni infiorescenza		23,10

Frutto grosso, arrotondato all'apice, simile ad una ghianda ma un po' più tozzo. La massima larghezza è nel terzo basale.

Diametro longitudinale	mm.	21,32
Diametro trasversale	»	16,18
Peso di 100 olive	gr.	300
Rapporto tra polpa e nocciolo		79,67 %

Nocciolo di media grandezza, ovoide, regolare, un po' appuntito.

Diametro longitudinale	mm.	15,13
Diametro trasversale	»	8,64
Peso di 100 noccioli	gr.	61
Rapporto tra nocciolo e polpa		20,33 %

In questa varietà prelevata a Ripacandida fu riscontrato un contenuto massimo di olio del 22,44 % nelle olive intere. Per deficienza di materiale non fu possibile molirla separatamente nel nostro oleificio. L'analoga « Cellina » a Bari ha dato il 19,59 % di olio e il 30,30 % di sansa nel 1931–32.

Limitrofa alla zona di Melfi è la zona collinare di Palazzo S. Gervasio, nella quale il comune più importante per la coltura dell'olivo è quello di Venosa che ha circa 90.000 piante su una superficie di 823 ha a coltura specializzata e 323 a coltura promiscua.

Anche nel territorio di Lavello, l'olivo rappresenta la coltura arborea più importante con un patrimonio di circa 70.000 piante, mentre nel territorio di Montemilone la coltura dell'olivo segue quella della vite ed è rappresentata da appena 14.000 piante.

Le varietà di olivo coltivate in questa zona sono pressochè eguali a quelle citate per la zona collinare di Melfi.

La varietà più diffusa nel territorio di Venosa è la « Nostrale », che corrisponde esattamente alla « Ogliarola di Melfi o di Rapolla o di Ripacandida ». Ha una resa superiore alle altre varietà locali, ma l'olio è meno fine, perchè più grasso. Costituisce la varietà base della locale olivicoltura, ma, come si è detto innanzi, è la meno resistente ai freddi e la più colpita dalla rogna. Quando è matura e leggermente appassita molti usano conciarla direttamente con sale ed essenze diverse (finocchio, corteccia d'arancio, aglio tritato, ecc.) per modo che dopo 8–10 giorni, a seconda il grado di appassimento, è pronta per il consumo.

Per importanza segue la varietà « Racioppella » o « Cioppella » così chiamata per la forma con cui si dispongono le olive sui rametti. Non va però confusa con la «Coratina di Bari», da cui differisce per i frutti più piccoli. È discretamente feconda, ma piuttosto povera di olio, mentre per la qualità dell'olio è superiore alla Ogliarola.

In pratica si calcola un resa del 18 % di olio. Si trova sparsa nei comuni più vicini alla Puglia, dove però la « Racioppa » o « Coratina di Bari » va estendendosi rapidamente.

La « Racioppella » occupa la stessa area della « Ogliarola », ma è molto meno diffusa. Dal nome « Racioppella » si potrebbe supporre che si tratti della stessa varietà che a S. Arcangelo chiamano « Racioppa » ed a Chiaromonte « Spinosa », mentre dalle mie indagini non sono portato a confermarlo. Infatti dalla forma dei frutti, allungati anzichè tondeggianti (come quelli della «Racioppa di S. Arcangelo»), si deve ritenere che si tratti di una varietà appartenente alla categoria delle olive a grappolo od a racemo.

Per le misure vedi la zona precedente.

«Rossolella»

La sua coltivazione si estende soltanto nella zona a clima più rigido e più battuta dal vento. È molto apprezzata per la qualità dell'olio.

Per le caratteristiche della pianta e del frutto e per i dati carpometrici vedi la descrizione della stessa varietà fatta per la zona di Melfi.

«Rotondella»

È la stessa varietà descritta per la zona di Melfi; la sua coltura va sempre più riducendosi per la bassa resa dell'olio. Non viene più moltiplicata nei nuovi impianti. Il frutto viene in parte utilizzato per conservarlo in salamoia.

«Augellina»

È molto simile, come si disse, se non identica alla « Cellina di Cassano » o « Cellina barese ». La sua produttività è scarsa ed incostante e ciò spiega, perchè si trovano poche piante sparse nei vecchi oliveti.

«Nasuta»

Vecchia varietà locale della quale non rimangono che pochissime piante.

L'albero è di media taglia e le foglie sono un po' più larghe della « Ogliarola ». Si distingue anche dal fatto che i frutti non si trovano mai a grappolo, ma distinti in rametti di produzione. Non viene più moltiplicata per la scarsa produttività.

Il frutto è grosso, leggermente allungato, polposo.

Alcuni dati furono già comunicati per la precedente zona.

«Provenzana»

È la stessa varietà di cui si è fatto cenno per la zona di Melfi. Viene utilizzata allo stato verde previa concia con cenere e calce.

Inoltre si coltivano pochissime piante di olive dolci, piccole, nere, che si usano mangiare appena raccolte oppure condite con vino cotto, o fritte assieme ai peperoni.

Nel territorio di Lavello, oltre le suddette varietà del territorio di Venosa, che sono rappresentate in varia misura, a seconda della produttività, la resa in olio e la resistenza al freddo, si coltiva la varietà « Marinese » che è tra le varietà più diffuse nei territori di Lavello e di Montemilone. È molto rustica, discretamente feconda, con frutto sparso e non riunito a grappolo. La produzione di olio è abbondante e la qualità abbastanza fine. Si calcola una resa media del 20 % di olio. È identica alla « Ogliarola di Bari » o « Paesana di Bitonto ».

Anche la « Coratina di Bari » è abbastanza coltivata in tutta questa zona.

Nel territorio di Montemilone, le varietà da olio coltivate sono la « Rapollese », la « Marinese » e la « Coratina ».

Si possono considerare limitrofe alla zona olivicola del Vulture le zone montane di Avigliano e di Pescopagano.

Dei nove comuni che fanno parte della zona di Avigliano, il territorio di Bella è il più ricco di olivi con circa 12.000 piante. Gli altri

territori hanno un patrimonio di olivi variabile da 7 a 10.000 piante per ciascuno, il che mostra come l'olivo abbia poca importanza in quella zona, per la quale sono state accertate in tutto circa 50.000 olivi.

Nella zona di Pescopagano il territorio più ricco di olivi è quello di Ruvo del Monte con circa 13.000 olivi. Seguono il territorio di Pescopagano con circa 7.000 olivi, il territorio di Rapone con oltre 4.000 olivi e il territorio di S. Fele con circa 3.000 olivi. In totale quella zona possiede oltre 26.000 olivi; è quindi ancora meno importante della precedente.

II.– Zona di Tolve

I centri più importanti di coltivazione dell'olivo di questa zona sono Tolve con 25.000 piante, Oppido Lucano con circa 24.000 piante, Albano di Lucania con circa 22.000, Acerenza con circa 17.000 piante, oltre i piccoli centri di S. Chirico Nuovo, Campomaggiore, Pietrapertosa.

L'olivicoltura di questa zona risente logicamente dei sistemi di coltura e delle varietà coltivate nella zona di Melfese e nella provincia di Matera ma è opportuno aggiungere che richiede notevoli ritocchi sia per quanto riguarda tecnica colturale che per quanto interessa la elaiotecnia dei diversi centri di produzione.

Le varietà più coltivate sono:

«Piccola»

È varietà da olio ed è coltivata sia nel territorio di Tolve che negli altri centri appartenenti alla stessa zona. È chiamata anche « Ogliarola » o « Pizzutolo » o « Tarantina » e molto probabilmente corrisponde alla varietà omonima coltivata nelle provincie di Matera e di Taranto. È varietà rustica, e produttiva.

Albero ha portamento eretto, di taglia piuttosto grande, ricco di ramaglia ed ha forma regolare.

Foglia di media grandezza, di forma regolare; fornita di mucrone apicale ed è inserita su nodi abbastanza vicini; Picciolo di media lunghezza.

Lunghezza della lamina	mm.	53,43
Larghezza della lamina	»	13,39
Lunghezza del picciolo	»	4,45

Frutto di media grossezza, di forma ovoidale con punta più o meno attondata. Nelle annate di abbondante produzione generalmente le drupe sono raggruppate in numero di due o tre sulle infiorescenze.

Peso di 100 olive	gr.	48,50
Rapporto tra polpa e nocciolo	»	63,36 %
Diametro longitudinale	mm.	14,45
Diametro trasversale	»	7,65

Nocciolo di forma simile alla drupa, con striature bene visibili e più marcate verso la base.

Peso di 100 noccioli	gr.	48,50
Rapporto tra nocciolo e polpa		36,54 %
Diametro longitudinale	mm.	14,45
Diametro trasversale	»	7,65

«Grande»

È varietà da olio e deve il suo nome al fatto che è più grande della precedente. È però meno diffusa della varietà «Piccola» forse perchè meno resistente alle avversità climatiche e quindi a produzione più saltuaria.

Molto probabilmente, questa varietà corrisponde a quella che in provincia di Matera chiamano «Ghiannara»; occupa una notevole superficie e raggiunge uno sviluppo maggiore in dipendenza del clima molto più favorevole.

L'albero ha chioma di forma regolare ed è più sviluppato della varietà piccola.

Foglia di media grandezza, di forma regolare e di colore chiaro.

Lunghezza della lamina	mm.	42,29
Larghezza della lamina	»	11,72
Lunghezza del picciolo	»	4,51

Frutto di media grandezza, di forma ovoidale, con punta attondata; oltre che per l'estrazione dell'olio viene utilizzato come oliva da tavola previo essiccamento o salatura.

Peso medio di 100 olive	gr.	215,50
Rapp. tra polpa e nocciolo		71,75 %
Diametro longitudinale	mm.	15,90
Diametro trasversale	»	7,98

Altre varietà locali di scarsissima importanza colturale non meritano particolare descrizione.

Nell'insieme l'olivicoltura di questa zona si deve considerare molto trascurata per i seguenti principali motivi; deficienza di sistemazione del terreno, mancanza assoluta di concimazione all'olivo, cure colturali insufficienti e difettose, potatura saltuaria ed irrazionale che accelera l'invecchiamento delle piante e rende molto più incostante la produttività.

L'attività della Sezione dell'Olivicoltura, svoltasi in questi ultimi anni particolarmente in favore delle zone olivicole meno progredite, è riuscita mediante concorsi per la sistemazione del terreno e per la potatura di ringiovanimento e di produzione, a dimostrare la suscettibilità di miglioramento dell'olivicoltura, quando le diverse pratiche siano eseguite con criterio di metodo e con continuità.

In questa zona, altra notevole deficienza si riscontra nel campo della elaiotecnia a causa dell'antiquata attrezzatura (in totale circa 20 oleifici forniti in gran parte di frantoi con un solo macello e torchi di legno e di ferro) che dovrebbe scomparire in breve volgere di tempo per adeguarsi allo sfruttamento più razionale della molitura delle olive e per fornire qualitativamente un prodotto più sano e più commerciabile, anche perchè, grazie alle condizioni altimetriche, le varietà di olive coltivate producono olio con caratteristiche organolettiche molto superiori a quelle che si riscontrano per le varietà coltivate nelle zone di pianura.

III. – Zona di Vietri

Dei territori dei comuni raggruppati in questa zona, quello di Vietri di Potenza ha la maggiore superficie olivetata (circa 30.000 piante) ed infatti possiede il maggior numero di oleifici di cui due di nuovo impianto, azionati a forza motrice e molto razionali.

Per importanza segue il territorio di Balvano (9.500 olivi), Picerno (6.500 olivi), Brianza (6.300 olivi), S. Angelo Le Fratte (4.700 olivi), Baragiano (3.300 olivi) ecc. Nei rimanenti comuni si riscontrano gruppi di piante sparse intorno all'abitato o nelle zone più riparate, ma la produzione è più saltuaria oltre che per il clima poco favorevole, anche per le scarsissime cure colturali che l'agricoltore prodiga all'olivo.

Anche in questa zona l'olivicoltura non è molto progredita, ma si nota già un notevole risveglio per il maggiore interessamento di un certo numero di agricoltori che incoraggiati dal prezzo più

remunerativo dell'olio in base alla classifica dell'ammasso, si sforzano per dedicare maggiori cure all'olivo.

Si nota infatti un certo miglioramento nelle diverse cure colturali e non mancano prove di concimazione mediante sovesci o con concimi chimici, tentativi d'introduzione di sistemi di potatura più razionali con conseguente parziale slupatura, lavorazioni più appropriate al terreno e nuovi impianti eseguiti anche in zone impervie opportunamente preparate, con piante provenienti da seme, innestate con varietà da tavola e da olio.

Le varietà più coltivate sono:

«Romanella»

È la varietà più antica e quindi più diffusa in tutta questa zona e particolarmente a Vietri e Balvano. Attualmente però non è tanto preferita nei nuovi impianti, specie se eseguiti a certa altitudine od in luoghi poco riparati; rappresenta però una delle varietà più fertili e di resa maggiore in olio.

La maturazione è tardiva e non è raro che la raccolta si protragga fino a marzo, senza che le drupe si avvizziscano o che abbandonino la pianta. Purtroppo l'inveterato pessimo sistema di tenere ammassato molti giorni le olive in depositi angusti ed irrazionali, eleva notevolmente la percentuale di acidità e favorisce all'olio l'assorbimento di cattivi odori che ne deprezzano la qualità.

Albero di medie dimensioni, piuttosto assurgente e di forma cilindrica. Soffre in particolar modo i danni delle gelate che si manifestano con numerosissime formazioni di tumori (rogna). Esige pertanto di essere coltivato in zone più riparate ed aver più cura sia durante la raccolta delle olive (abbacchiatura) che durante le operazioni di potatura evitando le grosse ferite.

Poichè costituisce la varietà più antica della zona, una forte percentuale di piante hanno il tronco e le grosse branche attaccate da carie o lupa per cui si richiede specialmente nei terreni poco acclivi un'accurata slupatura e relativa disinfezione col solfato di ferro.

Nelle zone olivate di Vietri e di Balvano, occupa la maggiore superficie sia delle colline che delle zone Vallive.

Foglie di medie dimensioni, piuttosto allungate di colore verde chiaro.

Lunghezza della lamina	mm.	67,01
Larghezza della lamina	»	15,21
Lunghezza del picciolo	»	5,42

Frutto di medie dimensioni, nero lucido a maturazione perfetta, molto resistente per staccarsi dalla pianta e tardivo nella maturazione.

Olio di ottima qualità e di resa elevata. Qualche volta si utilizza anche per la tavola previa lessatura e salatura o conservazione in salamoia.

Peso di 100 olive	gr.	184,40
Diametro longitudinale	mm.	19,66
Diametro trasversale	»	13,69

Nocciolo di forma simile alla drupa, piuttosto grande.

Peso di 100 noccioli	gr.	56,50
Rapporto fra noccioli e polpa	mm.	
Diametro longitudinale	»	15,19
Diametro trasversale	»	8,07

«Racioppa»

In questa zona è la varietà da olio più diffusa dopo la « Romanella » ed in questi ultimi anni si va notevolmente diffondendo, grazie alla maggiore resistenza che offre alle brinate, che rappresentano l'inconveniente maggiore per l'olivicoltura di questa zona. Infatti, in questi ultimi anni, anche molti olivicoltori della zona del Melfese hanno prelevato delle marze da questa varietà per introdurla nei propri oliveti.

Albero di taglia più grande di quello della « Romanella » e ciò sempre in dipendenza della fertilità del terreno; la forma però è molto più regolare.

Foglia. Le foglie sono leggermente più piccole di quelle della varietà precedentemente descritta e di colore più scuro.

Lunghezza della lamina	mm.	52,56
Larghezza della lamina	»	11,57
Lunghezza del picciolo	»	4,66

Frutto di media grandezza del tipo « Racioppa » od a grappolo tanto diffuso specialmente in provincia di Bari. Produce olio di buona qualità, con sapore di fruttato.

Peso di 100 olive	gr.	132
Diametro longitudinale	mm.	15,61
Diametro trasversale	»	13,18
Resa industriale in olio		20,55 %
Resa industriale in sansa		34,44 %

Nocciolo di piccole dimensioni di forma regolare, attraversato da molte striature poco profonde.

Peso di 100 noccioli	gr.	37,40
Diametro longitudinale	mm.	14,97
Diametro trasversale	»	7,84

Altre varietà di minore importanza sono:

«Pizzuta»

Varietà da olio a frutto piuttosto piccolo, appuntito, molto simile alla varietà dello stesso nome diffusa su ristretta superficie della provincia di Bari.

«Ogliastro»

Varietà da olio coltivata a piante sparse e ben riconoscibile per la forma selvatica della pianta, per le foglie più piccole, con picciolo corto e più forte.

Il frutto è piccolo (peso di 100 olive gr. 85,10), ovoide, piuttosto allungato ed appuntito.

«Cornacchiola»

Rappresenta la varietà da tavola particolarmente diffusa nella zona di Vietri. Non è di gran pregio e può essere destinata alla doppia utilizzazione.

IV. – Zona di Chiaromonte

Dopo la zona di Melfi, rappresenta la zona più olivetata della provincia.

Comprende oltre 300 mila olivi; il territorio più ricco è quello di Senise con circa 400 ha. di oliveti specializzati ed un totale di oltre 55.000 piante.

Questa zona per quanto apparentemente importante, all'infuori dei centri olivetati di Senise (55.000 olivi), Roccanova (20.000 olivi), Chiaromonte (19.500 olivi), S. Arcangelo (18.000 olivi), comprende piccoli gruppi di piante situate nelle zone più riparate dei diversi

Comuni nelle vicinanze dei fiumi od in qualche vallata, spesso anche molto distanti dal centro abitato.

Ad eccezione del centro di Senise, l'olivicoltura di questa zona è ancora molto arretrata in quanto generalmente l'olivo non costituisce una coltura di primaria importanza, ma un complemento delle modeste altre attività agrarie, integrando in parte il fabbisogno dei grassi commestibili, che in queste zone derivano in gran parte dall'industria domestica dell'allevamento suini.

I fattori che ostacolano maggiormente il progresso dell'olivicoltura e dell'elaiotecnia di questa zona sono principalmente: il clima non sempre favorevole, la pessima viabilità, la notevole distanza di questa zona dal capoluogo o da altri centri importanti di consumo.

a) Il clima obbliga la coltura a non estendersi oltre un dato limite, dove lo sviluppo delle piante si renderebbe stentato e la produzione molto aleatoria. Non pertanto, anche nelle zone dove si coltiva l'olivo si verificano frequenti gelate per il lungo periodo invernale e per i notevoli abbassamenti di temperatura in seguito ad abbondanti nevicate; oltre allo sbrancamento di piante che facilmente si riscontra per il peso della neve, i prolungati minimi di temperatura producono spesso la morte delle gemme fiorifere e foglifere, nonchè profonde lesioni sui rametti e sulle branche, che obbligano in seguito ad eseguire una accurata potatura e concimazione, operazioni che sono generalmente trascurate con grande discapito per la vegetazione.

L'abbondante umidità che si riscontra in quasi tutte le stagioni dell'anno e la natura del terreno fortemente argilloso, favoriscono lo sviluppo della carie nelle piante adulte e la marcescenza delle giovani radici nelle piante collocate a dimora, per cui si rende indispensabile un'opportuna sistemazione del terreno ed una adeguata fognatura per i nuovi impianti.

In compenso la quasi regolare distribuzione delle piogge durante tutte le stagioni, non dà luogo a periodi di siccità.

Anche l'azione dei venti non risulta affatto esiziale, anzi contribuisce specialmente durante il periodo della fioritura e dell'allegamento a diminuire l'eccesso di umidità che potrebbe nuocere alla buona fruttificazione.

Nelle località più basse e specialmente se la vegetazione è troppo fitta, per il deficiente sesto di impianto, è facile riscontrare lungo il tronco e le branche principali (particolarmente nel settore esposto a sud–ovest) una ricca vegetazione di muschi e licheni che concorrono a depauperare la pianta abbreviandone la vita.

b) Il deficiente sviluppo della rete stradale interprovinciale e comunale e la quasi assoluta mancanza di strade poderali, rendono ancora più difficili tutte le operazioni colturali ed ancor più la sistemazione del terreno.

Non è raro il caso che per evidenti ragioni economiche bisogna abbandonare nell'oliveto la legna e le fascine della potatura, perchè il loro costo non compensa le spese di trasporto. Peggio ancora, se l'olivicoltore riconosce la necessità di sfoltire l'oliveto.

Dato l'enorme difficoltà del trasporto, che normalmente si segue a dorso di mulo e la notevole distanza che spesso divide l'oliveto dalla camionabile, i lavori del terreno, le concimazioni la potatura e tutti gli altri lavori accessori sono eseguiti saltuariamente e molto superficialmente, anche perchè è di generale avviso che l'olivo non richiede particolari cure colturali.

La mancanza di case rurali e di bestiame nell'azienda, contribuiscono maggiormente ad impoverire il quadro dell'olivicoltura e della frutticoltura in genere di questa zona.

Un esempio tipico della notevole influenza sfavorevole che produce la mancanza di vie di comunicazioni e l'inadeguata sistemazione del terreno è dato dalla dimostrazione che dalla fertilissima zona di Val d'Acri, si ricava soltanto una minimissima parte dell'elevatoreddito che si potrebbe realizzare con la vantaggiosa utilizzazione delle colture: frutticola (agrumicoltura e peschicoltua) ed orticola (legumi ed ortaggi diversi).

La difficoltà dei trasporti, importa non minore influenza sfavorevole per l'impianto dei nuovi oliveti e frutteti in genere. La mancanza assoluta di vivai in tutta questa zona, obbliga l'agricoltore ed in particolar modo l'olivicoltore a fornirsi di piante da lontani vivai della Toscana, che per quanto possano avere cura nella buona spedizione, non si evita specialmente per le piante sempre–verdi, un notevole arresto di vegetazione imputabile al tempo che si impiega per il trasporto ed alle basse temperature che spesso fanno perire le piante prima del collocamento a dimora.

Infine, alla deficienza della rete stradale che spesso non abbraccia qualche Comune, nella stagione invernale si aggiunge l'ostacolo di alcuni corsi d'acqua a grande alveo e le abbondanti nevicate che in certi periodi evitano perfino il collegamento con alcuni centri abitati.

c) La lontananza dai grandi centri abitati e la mancanza di popolazione sparsa aggravano maggiormente le condizioni dell'olivicoltura di questa zona.

È noto che per ottenere il più rapido miglioramento di una qualsiasi coltura è necessaria la continua ed efficace propaganda

tecnico–agraria, che si deve estendere fino alla pratica dimostrazione mediante l'ausilio di campi sperimentali opportunamente dislocati e l'introduzione di mano d'opera specializzata che contribuisce notevolmente a migliorare ed elevare la produttività della coltura.

E purtroppo questa zona è lontana dal capoluogo di provincia ed è ugualmente scomodo l'allacciamento con le vicine provincie di Taranto e Matera.

In dipendenza di questa difficile ed onerosa possibilità di comunicazione con lo stesso capoluogo della provincia, è ovvio che gli Enti incaricati per la tutela ed il progresso della coltura non possono svolgere la necessaria attività e sorveglianza, che specialmente nel campo agrario deve avere carattere di continuità.

Le conseguenze di queste difficoltà, sono state maggiormente sentite nell'attuazione pratica del problema degli ammassi che in questa zona hanno prima interessato la cerealicoltura e poi l'olivicoltura.

Con il programma che si dovrà realizzare in questo campo economico, superando tutte le forze che si oppongono alla disciplina del vincolo del prodotto, la Sezione dell'Olivicoltura dovrà almeno per i primi anni sottoporsi a notevoli sforzi per potere organizzare ed ottenere gli auspicati risultati totalitari per contare sulla reale disponibilità dell'olio prodotto.

Infine, la lontananza dai centri industriali ritarda notevolmente il progresso anche nel campo dell'elaiotecnia che specialmente in questa zona è molto arretrata mentre potrebbe trovare notevole sviluppo almeno nei centri olivicoli più importanti. Se si pensa che dei circa 150 frantoi che si trovano in tutti questi comuni, soltanto pochi sono azionati a forza motrice e sono forniti di presse idrauliche abbastanza razionali, mentre tutti gli altri sono installati in ambienti molto angusti, in gran parte seminterrati e quasi sempre privi perfino di luce elettrica, disponendo appena di un frantoio ad un solo macello dotato di scarsissima capacità lavorativa e di un torchio di legno o di ferro, è facile immaginare quante innovazioni urgono portare in questo importante campo dell'industria oleicola.

In tutte queste zone inoltre non vi sono nè cisterne di olio, nè ziri sufficienti per immagazzinare la produzione locale di olio, per cui la Sezione dell' Olivicoltura per potere iniziare le indispensabili operazioni di ammasso, dovrà provvedere ex–novo anche alla costruzione di recipienti idonei allo scopo.

Le principali varietà di olive coltivate sono:

«Faresana»

(Tavola V)

Occupa la quasi totalità della superficie olivata di Senise ed è tutt'ora la varietà più accreditata sia perchè molto produttiva, sia per la resa e buona qualità di olio che produce.

Nelle zone montane prevalgono altre varietà da olio.

È la più recettiva al dacus e sembra anche la più preferita dalla *Saissetia* specialmente quando la pianta è colpita dalla fumaggine.

Nelle zone circostanti al territorio di Senise, non è invece molto diffusa, in dipendenza della maggiore altimetria che richiede varietà più rustiche.

Nel territorio di S. Arcangelo è ugualmente molto diffusa sotto il nome di « Cellara ».

Produce olio pregiato, piuttosto grasso, la cui resa è di circa 5 e 6 litri di olio per tomolo colmo di olive fresche appena raccolte (il tomolo è la vecchia misura in volume, di litri 55, pari a kg. 38–40 di olive), cioè del 18 % circa.

Nei nuovi impianti continua a diffondersi per talea od ovuli (localmente chiamati « tappe ») che si ricavano dalle vecchie piante. Circà il sesto d'impianto, è da notare l'insufficiente distanza che a volte si riduce a 4–5 metri sulla fila, mentre dato la feracità del terreno (zone vallive di Senise e S. Arcangelo) e lo sviluppo che assume la pianta, si dovrebbe rispettare una distanza non inferiore a 10 metri.

Albero di grande taglia e supera tutte le altre varietà locali. Assume forma regolare e preferisce la buona sistemazione del terreno e favorevole esposizione.

Nella zona di Senise in questi ultimi anni la Sezione dell'Olivicoltura ha particolarmente favorito l'introduzione di maestranze specializzate per la potatura dalla vicina provincia di Taranto, estendendo così il sistema di potatura « Massafrese » che più si adatta alle esigenze di questa varietà. Sia per questa ragione che per il maggior attaccamento che in questo centro l'agricoltore ha per l'olivo, l'olivicoltura di Senise si distingue da tutti gli altri centri olivetati della zona ed offre il magnifico panorama con tutte le ampie colline coperte di rigogliosi olivi.

Foglia di colore intensamente argenteo nella pagina inferiore.

Frutto grosso, ovoide, di colore roseo violaceo (occhio di sardella) a maturazione completa.

Peso medio di 100 olive	gr.	.
Diametro longitudinale	mm.	25,39
Diametro trasversale	»	17,74
Resa industriale in olio		19,20 %
Resa industriale in sansa		42,38 %

Nocciolo grosso, allungato, più sviluppato verso la base, per cui acquista forma conica; superficie abbastanza liscia con base attondata.

Diametro longitudinale	mm.	16,24
Diametro trasversale	»	8,39

«Mezz'Oliva» o «Giusta» (cioè nè grossa nè piccola)

(Tavola VI)

È varietà da olio ed è maggiormente diffusa nelle zone montane. Nel territorio di S. Arcangelo è riconosciuta col nome di « Tunna » e molto probabilmente, la varietà « Rizzo » che si coltiva nel territorio di Episcopia, non è che la stessa « Mezz'oliva ».

È recettiva al *Dacus* quanto la « Faresana »; gli agricoltori ritengono che dia una resa in olio superiore a quest'ultima varietà e ciò forse perchè si riferiscono alla resa per tomolo (misura in volume); poichè queste olive sono più piccole e nell'unità di volume ce ne entrano in maggior numero, logicamente anche la resa in olio risulta superiore.

Occupa la stessa area di coltivazione della « Faresana » ed è produttiva quanto questa.

Albero di forma regolare, ma non molto sviluppato.

Frutto piuttosto grosso, quasi sempre un po' gibboso, leggermente appuntito nero a maturazione completa. Produce olio più fine della « Faresana » e forse perchè meno ricco di oleina.

Diametro longitudinale	mm.	22,51
Diametro trasversale	»	14,04
Resa industriale in olio		18,85 %
Resa industriale in sansa		35,66 %

« Faresana del Sinni »

« Justa del Sinni »

«Fasola»

È varietà da olio meno diffusa della precedente, anche perchè più recettiva alla mosca. Si ritiene che costituisca il 2 % delle varietà coltivate.

Albero di medio sviluppo.

Foglia di media grandezza, allungata, con il massimo diametro un po' spostato verso l'apice.

Lunghezza della lamina	mm.	69,4
Larghezza della lamina	»	14,8
Lunghezza del picciolo	»	4,4

Frutto di medie dimensioni, allungato, ovoidale, nero a maturazione.

Peso di 100 olive	gr.	158
Rapporto tra polpa e nocciolo		71,78 %
Diametro longitudinale	mm.	22,90
Diametro trasversale	»	12,87

Nocciolo grosso, asimmetrico, caratteristico per la forma piano convessa, superficie liscia, con punta forte, bene evidente.

Peso di 100 noccioli	gr.	44,60
Rapporto tra nocciolo e polpa		28,22 %
Diametro longitudinale	mm.	18,41
Diametro trasversale	»	7,29

«Racioppa»

È la stessa varietà che a Chiaromonte chiamano Spinosa. Il nome deriva forse dal fatto che i rami portano le drupe in numero di 6–8 riunite a ciuffi piuttosto serrati. Rappresenta oltre il 5 % delle varietà locali. Nelle località fertili la chioma (generalmente di modeste dimensioni) assume maggiore sviluppo mentre il comportamento si conserva ugualmente cespuglioso. Nell'insieme la pianta ha comportamento selvatico e ben riconoscibile.

Foglia. — Le foglie sono più piccole e di colore più scuro di quelle della «Faresana», più fitte ed a seconda della fertilità del terreno sono più o meno lunghe e strette ed anche il mucrone è più o meno sviluppato, ciò che conferisce una caratteristica della varietà.

Frutto piuttosto grosso, tondo, polposo, di colore nero lucente a maturazione completa.

Peso di 100 olive	gr.	228
Rapporto tra polpa e nocciolo		80,22 %
Diametro longitudinale	mm.	17,61
Diametro trasversale	»	14,04

Nocciolo di media grandezza, di forma pressocchè cilindrica, a superficie molto rugosa e generalmente con un solco più profondo degli altri.

Peso di 100 noccioli	gr.	44
Rapporto tra nocciolo e polpa		19,78 %
Diametro longitudinale	mm.	12,85
Diametro trasversale	»	7,19

«Oliva dolce»

È così chiamata non perchè sia perfettamente dolce al momento della raccolta, ma perchè lo diventa dopo 8–10 giorni dal trattamento con acqua salata. Per aumentare la conservabilità, alcuni preferiscono infornarle ma per ottenerle più polpose e più saporite è meglio asciugarle al sole.

Riceve così la doppia utilizzazione, da tavola e da olio; non è molto diffusa.

In tutta la zona si coltivano a piante sparse altre varietà da tavola non ancora ben identificate e che localmente chiamano « da concia ». Hanno la nota caratteristica delle olive da tavola, cioè polpose, nere a maturazione, ma infine non sono degne di questo nome, anche perchè le condizioni di ambiente in cui vivono non contribuiscono affatto a migliorare i pregi richiesti dalla destinazione che ricevono.

V. – Zona di Maratea

Come si è detto innanzi, comprende i comuni di Trecchina, Rivello, Nemoli, Lauria, Castelluccio Inferiore e Superiore, Castelsaraceno e pochi altri comuni con un numero complessivo di circa 110.000 olivi.

Questa zona si differenzia dalle precedenti per le diverse condizioni climatiche che caratterizzano una parte di essa e precisamente quella a sud–est che termina con la ristretta fascia costiera del territorio di Maratea, dove l'olivo assume uno sviluppo maggiore in

dipendenza del clima più favorevole. Nel territorio di questo Comune si coltivano infatti, oltre l'olivo, anche il carrubo, gli agrumi (compreso il cedro), il fico, il loto, il fico d'India, ecc. È ovvio però, che in questo settore, a differenza di tutte le altre località, dove si coltiva l'olivo in provincia di Potenza, trova condizioni favorevoli anche il *Dacus oleae*, per cui si rende necessario anticipare la raccolta del prodotto se si vuole sfuggire ai danni del Dittero.

L'olivicoltura di questa zona, tende ad incrementarsi per i continui impianti che si eseguono in questi ultimi anni, utilizzando piantoni ottenuti in gran parte col solito sistema locale (per talea) ed in parte con piante da seme provenienti dalla Toscana (generalmente var. « Leccino ») o dalla provincia di Bari (var. « Coratina »).

La raccolta delle olive viene eseguita generalmente a mano, ma in questa zona come in tutte le altre, la molitura avviene dopo quindici-venti giorni depositando le olive nel magazzino dello stesso produttore (che molte volte è un angolo della stessa casa, della cantina ecc.) o nell'olivaia dell'oleificio incaricato per la frantumazione. In quest'ultimo caso è opportuno aggiungere che spesso l'olivaia si trova su di un lato dell'oleificio, dove a seconda l'importanza della lavorazione giornaliera è ricavata una batteria di piccoli depositi (circa 3 mc. di volume) in muratura a piano terra od appena rialzati, coperti o chiusi, nel qual caso presentano un'apertura anteriore dalla quale si scaricano le olive per poi ricacciarle. Non è raro che questi depositi siano ricavati addirittura nella roccia, offrendo così minore comodità per scarico e carico, ma comunque è facile immaginare che per mancanza di scolo, per le pareti permeabili che facilmente s'impregnano di acqua di vegetazione e di cattivi odori, per lo spazio troppo ristretto, per mancanza di scambio di aria e di opportune disinfezioni ogni qualvolta si svuotano ecc., le olive facilmente fermentano e l'olio acquista sapore disgustoso e caratteristico, dipendente specificatamente dal sistema di conservazione. Per convincere gli olivicoltori a conservare con sistemi più razionali il proprio prodotto senza protrarre eccessivamente la molitura e necessario svolgere in tutta la provincia efficace opera di propaganda, capace di vincere ad un tempo molte superstizioni e tradizioni per tutto ciò che accompagnano le operazioni dell'oleificio, non escluso la razionale conservazione dell'olio.

La lavorazione delle olive viene eseguita dai pochi oleifici locali (circa 30) costituiti generalmente da un frantoio mosso a forza animale e costituito da un disco di pietra di diametro molto ridotto, circondato da una corona anche in pietra a piano inclinato, di dove per tutto il

tempo della macinazione (circa 45') un operaio ricaccia sotto l'unico pesante macello affidato all'albero verticale, la pasta di oliva che cade durante il movimento di rotazione.

Come macchine spremitrici si riscontra generalmente un unico torchio che di solito è a vite di legno con o senza argano, o pure di ferro. In questi ultimi anni si nota una tendenza ad attrezzare più efficientemente gli oleifici della zona ed infatti oltre alla installazione di qualche pressa idraulica, si è recentemente impiantato qualche oleificio moderno (Castelluccio) dotato anche di relativo morchiaro e cisterne per deposito di olio. La frangitura delle olive è unica ed a fondo, ma la pasta risulta generalmente poco uniforme. L'estrazione dell'olio si effettua con aggiunta di acqua calda sui fiscoli, generalmente di cocco, durante la prima e la seconda pressione facendola cadere al disopra della torre prima della spremitura e durante la pressione mediante innaffiatoio; tale aggiunta di acqua si effettua sulla prima pressione limitatamente alle partite di olive gelate, mentre costituisce quasi la regola per la seconda pressione.

Nei trappeti meglio attrezzati la sansa risulta con umidità di circa il 30 % e con un contenuto in grassi non inferiore al 10 %, con acidità (espressa in acido oleico) che si aggira intorno ai 20°. Negli oleifici meno importanti la sansa viene prelevata a fine lavorazione od al massimo in due o tre volte durante la campagna olearia, dalle stesse ditte industriali della provincia di Bari. Non è raro quindi che per tutto il tempo della campagna olearia la sansa man mano che si produce venga ammassata su tutta la superficie dell'oleificio e particolarmente attorno alla pista del frantoio e ciò, sia per mancanza di relativo deposito per la conservazione, sia per aumentare la temperatura dell'ambiente allo scopo di facilitare la separazione dell'olio. È ovvio che con questo sistema non si evita il cattivo odore di fermentato che facilmente viene assorbito dall'olio e nel contempo la sansa acquista una maggiore acidità che la deprezza sensibilmente.

I vecchi oliveti hanno un sesto d'impianto insufficiente specialmente sulla fila, per cui si notano oliveti con circa 200 piante per ettaro. Anche nei nuovi impianti sono rispettate pressapoco le stesse distanze.

La potatura si effettua ad intervalli di 2–4 anni e molte volte soltanto allo scopo di fare legna. La chioma pertanto, si presenta molto fitta, spesso attaccata da fumaggine e da cocciniglie, molto disordinata, con ramaglia sottile ed invecchiata. Anche in questa zona la Sezione dell'Olivicoltura ha cercato di stimolare gli olivicoltori bandendo concorsi a premio per la potatura di riforma e di produzione degli olivi, ma si è ancora ben lontani dal raggiungere l'auspicato

miglioramento colturale, che è ugualmente ostacolato dalla mancanza di strade poderali, di manodopera specializzata e di traffico molto lento con le provincie finitime.

Le varietà più coltivate in questa zona sono:

«Mascolino» o «Nostrale»

(Tavola VII)

«Mascolino» o «Nostrale» è la varietà nominante in tutta la zona alta e quindi la più diffusa nei territori di Trecchina, Rivello, Nemoli, Lauria e Castel Saraceno. È molto rustica e perciò resistente al freddo ed alle gelate. Nel territorio di Maratea questa varietà è riconosciuta col nome di «Ottobratica» o «Marinello». È anche molto produttiva ed è la più ricca in olio (circa il 20 % pari a 7 litri per tomolo della capacità di 55 litri, corrispondente a 35–38 kg. di olive); anche la qualità è abbastanza buona.

Albero di media taglia, a rami penduli, facilmente riconoscibile per il suo comportamento.

Foglia piuttosto corta, larga, di colore verde intenso nella pagina superiore, con il massimo diametro corrispondente al centro e con il mucrone abbastanza sviluppato.

Lunghezza della lamina	mm.	54,76
Larghezza della lamina	»	13,42
Lunghezza del picciolo	»	3,8

Frutto di media grandezza, attondato, somigliante alla «Rotondella del Melfese».

Peso di 100 olive	gr.	211,00
Rapporto tra polpa e nocciolo		78,31 %
Diametro longitudinale	mm.	17,03
Diametro trasversale	»	13,62

Nocciolo di media grandezza, di forma regolare, a superficie rugosa, e con striature irregolari. Punta attondata.

Peso di 100 noccioli	gr.	45,52
Rapporto tra nocciolo e polpa		21,69 %
Diametro longitudinale	mm.	12,55
Diametro trasversale	»	7,80

«Femminile»

La sua coltivazione occupa quasi la stessa superficie della varietà precedente, ma nella zona alta si riscontra a piante sparse situate nei luoghi più riparati e generalmente nelle vicinanze dell'abitato. Man mano che si scende verso il mare invece, aumenta progressivamente fino a prevalere sulla var. « Mascolino ». Infatti la zona olivetata ad ovest di Maratea verso Sapri è tutta costituita da olivi della var. « Femminile », caratteristici per la grande taglia, a chioma di forma conica e per la fittezza della vegetazione dovuta particolarmente alla densità delle piante. È ovvio che per le condizioni più favorevoli di ambiente, acquista notevole dimensione e si dimostra più fertile.

Il suo nome probabilmente deriva dal fatto che rappresenta una delle varietà più sensibili al freddo e perciò male si adatta al clima rigido delle zone alte.

Albero si distingue facilmente dalla varietà « Mascolina », perchè ha forma assurgente ed è molto sviluppata, tanto da rendere molto difficile la raccolta a mano. A causa della fittezza della chioma e della potatura male eseguita facilmente si riscontra la fumaggine e lo sviluppo di muschi.

Foglia. Ha foglie più sviluppate e di colore più chiaro della varietà « Mascolino ». Il massimo diametro è spostato verso l'apice, che in molte forme è attondato. Peduncolo piuttosto breve.

Lunghezza della lamina	mm.	73,9
Larghezza della lamina	»	18,3
Lunghezza del picciolo	»	4,5

Frutto di media grandezza, allungato, con la punta attondata; a maturità diventa di colore nero uniforme.

Peso di 100 olive	gr.	130
Rapporto tra polpa e nocciolo		71,35 %
Diametro longitudinale	mm.	16,94
Diametro trasversale	»	11,31

Nocciolo allungato di media grandezza, di forma normale, superficie liscia e punta piccola.

Peso di 100 noccioli	gr.	37,70
Rapporto tra nocciolo e polpa		28,69 %
Diametro longitudinale	mm.	34,54
Diametro trasversale	»	6,60

« Mascolino di Rivello »

« Ogliastro del Noce »

«Ogliastro»

(Tavola VIII)

La sua chioma si riconosce facilmente per la taglia più piccola e di forma selvatica.

Foglia stretta, appuntita, fornita di mucrone apicale.

Lunghezza della lamina	mm.	53,02
Larghezza della lamina	»	9,87
Lunghezza del picciolo	»	4,98

Frutto piccolo, ovoidale o tondeggiante, poco polposo, di colore nero perfetto a maturazione completa; la maturazione è più tardiva delle altre varietà da olio.

Peso di 100 olive	gr.	107,90
Rapporto tra polpa e nocciolo		70,35 %
Diametro longitudinale	mm.	15,94
Diametro trasversale	»	11,32

Nocciolo piccolo, allungato, leggermente appuntito, a superficie quasi liscia.

Peso di 100 noccioli	gr.	32
Rapporto tra nocciolo e polpa		29,65 %
Diametro longitudinale	mm.	12,78
Diametro trasversale	»	6,25

Altre varietà di minor importanza sono costituite dalle pochissime piante di varietà da tavola che in genere chiamano « da concia ».

RIASSUNTO

L'A. descrive le condizioni dell'olivicoltura nella provincia di Potenza, in gran parte montagnosa e quindi adatta all'olivo solo nelle zone collinari; non vi sono estensioni pianeggianti degne di nota. L'olivicoltura vi è praticata in cinque zone distinte e lontane le une dalle altre, che vengono accuratamente descritte: zona del Vulture, la più importante, con 810.000 olivi che forniscono olii fini data l'altitudine (circa m. 500 in media) e la natura dei terreni, vulcanici in superficie, sabbioso-ghiaiosi in profondo; zona di Tolve, con 120.000 olivi;

zona di Vietri di Potenza, con 65.000 olivi; zona di Chiaromonte–S. Arcangelo, con 302.000 olivi; zona di Maratea, che da Rivello scende al Mar Tirreno, con 110.000 olivi. Altre 55.000 piante si trovano sparse qua e là nelle zone di alta e media collina.

L'olivicoltura non ha raggiunto in Lucania l'elevato grado di perfezione che si osserva in Puglia; le lavorazioni sono insufficienti, il terreno non è sistemato, la potatura è trascurata, la consociazione con cereali sfruttanti è frequente, la lotta contro i parassiti per lo più è omessa. L'olivo non di rado soffre per le gelate, che lo rendono improduttivo per parecchi anni. L'A. espone le direttive per il miglioramento della coltura e l'opera iniziata a questo scopo dal Consorzio degli Olivicoltori.

Per ogni zona vengono individuate e descritte le varietà coltivate, esponendo i caratteri di ognuna, sia qualitativi come quantitativi, nonchè i caratteri dell'olio che se ne può estrarre, la resa di olio e di sansa. Risulta che nella provincia di Potenza si incontrano qualità ottime come olive da olio, talune come olive da mensa, alcune identificabili con varietà coltivate in Puglia, altre probabilmente autoctone o provenienti dalla Campania o dalla Calabria.

Tra le olive da mensa emergono la « Provenzana », la « Palmarola », la « Fasola » (affine alla « Pasola del Barese »), la « S. Francesco », (simile alla « S. Agostino di Andria ») nella zona del Vulture; la « Cornacchiola » nella zona di Vietri; la « Dolce » nella zona di Chiaromonte.

Tra le olive da olio nella zona del Vulture è diffusa l'« Ogliarola » o « Nostrale » o « Rapollese », originara della Calabria; vengono poi la « Rotondella », la « Rossolella », l'« Ogliastra » (varietà gentile da seme, di solito non innestata, da non confondersi con l'oleastro selvatico), la « Racioppa », diversa dalla « Coratina di Bari » (questa negli ultimi tempi è stata introdotta e tende a diffondersi), la « Marinese », identica alla « Paesana di Bitonto ». Sono in via di abbandono la « Nasuta » (eguale alla « Pizzuta del Barese »), l'« Augellina » (identica alla « Cellina di Cassano ») e la « Cannellina » a frutto bianco (*Olea leucocarpa*).

Nella zona di Tolve si coltiva un'oliva « Grande », affine all'« Ogliarola del Vulture », e un'oliva « Piccola », più rustica, resistente al freddo e pur ricca di olio.

Nella zona di Vietri le varietà da olio più diffuse sono: « Romanella », « Racioppa », « Pizzuta », « Ogliastra ». La prima non trova riscontro nelle varietà pugliesi ed è piuttosto affine a varietà coltivate nella vicina provincia di Salerno.

Nella zona di Chiaromonte–S. Arcangelo predominano le varietà « Faresana » o « Varesana » (probabilmente corruzione di « Baresana »), « Mezzoliva », detta anche « Giusta » o « Tonda » o « Rizza », « Racioppa » o « Spinosa ».

Nella zona di Maratea si coltivano in prevalenza la « Mascolina » o « Nostrale », detta anche « Marinella » o « Ottobratica » (« Ottobrarica » dei Calabresi?), la « Femminile », meno l'« Ogliastra ».

La localizzazione di tante varietà fra loro differenti mostra che nei singoli bacini ben separati dalle alte catene montane ogni centro oleicolo si è evoluto distintamente, sia per ragioni locali di adattamento, sia per la difficoltà degli scambi, a differenza della Puglia, regione pianeggiante e a clima più uniforme, in cui poche varietà si sono diffuse da un capo all'altro; l'« Ogliarola del Gargano », infatti, è identica all'« Ogliarola salentina ».

In Lucania abbiamo oggi un patrimonio di pregevoli varietà, specialmente da olio, che non sarebbe prudente abbandonare ma che piuttosto debbono essere selezionate con cura per eliminare le meno apprezzate, processo che a dir vero già si svolge. Ciò non esclude l'utilità di provare altre varietà pregiate nelle regioni confinanti, compito che il Consorzio dovrebbe assolvere coi suoi tecnici e coi suoi mezzi.

La provincia di Potenza, ad ogni modo, con un milione e mezzo di piante di olivo, qualora la spremitura fosse affidata a pochi oleifici ben attrezzati in luogo degli innumerevoli piccoli trappeti sprovvisti di macchinario moderno e condotti con deplorevole negligenza, potrebbe dare sui 270.000 quintali di olio, contribuire cioè sensibilmente alla produzione oleicola nazionale.

SUMMARY

OLIVE GROWING AND THE OLIVE VARIETIES IN THE PROVINCE OF POTENZA

by Leonardo Fanelli

The author describes olive growing conditions in the province of Potenza which is mainly a montainous country and where olive growing is restricted to the hilly areas which form five different olive growing districts quite apart one from the other. The author has separately studied them.

In this province olive growing is not attended to so perfectly as in Apulia.

The author refers to the work done by the ' Consorzio degli Olivicoltori ' in favour of an improvement of olive growing.

The varieties of each district are described and their value as oil producers is considered.

From this study it appears that in the province of Potenza there are excellent oil and table varieties, the origin of some of them can be traced to Apulia, Campania and Calabria while some others appear to be indigenous.

Ricevuto il 26 gennaio 1949.

ISTITUTO SPERIMENTALE PER L'OLIVICOLTURA E L'OLEIFICIO
(Direttore: Carlo Carocci Buzi)
IMPERIA

Carlo Carocci Buzi

GLI OLII DI OLIVA DELL'ALTA ITALIA E DELLA SARDEGNA

Il volume dal titolo « Le varietà di olivo coltivate in Italia », che raccoglie le relazioni delle Commissioni tecniche istituite dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste per lo studio delle varietà di olivo e degli olii di oliva prodotti in Italia, pubblicato nel 1937 a cura della cessata Federazione nazionale dei Consorzi per l'Olivicoltura, riporta il mio studio su « Gli olii della Liguria e del Garda ».

Proseguendo le indagini sull'olivicoltura dell'alta Italia e della Sardegna, ho portato innanzi parallelamente lo studio degli olii delle varietà di olivo coltivate ed individuate in quelle stesse regioni.

Gli olii studiati si riferiscono precisamente:

1) alla Liguria: per il compartimento ligure è stato approfondito e completato lo studio con una successiva individuazione di nuove varietà di olivo, per cui si è pure avuta occasione di analizzare gli olii delle nuove varietà individuate.

2) ai laghi lombardi di Lugano, di Como e d'Iseo per l'olivicoltura dei quali sono state completate monografie particolareggiate.

3) alle provincie di Verona e di Fiume per le quali si sono pure compilate le relative monografie. Per Verona si sono esclusi gli olii delle varietà coltivate lungo la sponda sinistra del lago di Garda, avendoli studiati precedentemente in occasione della individuazione delle varietà d'olivo coltivate nella zona del lago stesso.

4) alla Sardegna per le provincie di Cagliari, Sassari e Nuoro.

1. – Preparazione dei campioni

Gli olii sui quali viene riferito nella presente nota sono stati prodotti nelle campagne olearie dal 1932-33 al 1938-39 e precisamente:

Annata 1932-33. – Sono stati prodotti ed analizzati gli olii di alcune varietà della Liguria, dei laghi di Como e d'Iseo, della provincia di Fiume e della Sardegna.

Annata 1933-34. – Si è potuto avere un buon numero di campioni della Liguria, dei laghi di Como e d'Iseo e della Sardegna.

Annata 1934-35. – Sono stati prodotti e analizzati olii della Liguria, dei laghi di Como e d'Iseo, della provincia di Fiume e della Sardegna.

Annata 1935-36. – Si è potuto lavorare su olii della Liguria e del lago di Como.

Annata 1936-37. – Ho potuto estendere le analisi su olii delle varietà coltivate in provincia di Verona.

Annata 1937-38. – Non ho potuto procurarmi campioni d'olio.

Annata 1938-39. – Ho limitato le indagini alla sola varietà predominante nella provincia di Imperia, data l'annata favorevole alla produzione di olii fini e delicati. I campioni sono stati prodotti con olive appositamente raccolte un po' ovunque nella provincia.

In complesso si è potuto avere un abbondante materiale da sottoporre alle varie indagini organolettiche e fisico-chimiche. Aggiungo che la maggior parte degli olii analizzati provengono da olive sane e sono stati prevalentemente estratti nell'oleificio annesso all'Istituto, all'elaiopolio consorziale di Sassari per gli olii della stessa provincia e presso oleifici privati bene attrezzati. In questo caso le singole estrazioni sono state disposte in presenza dello scrivente o dei tecnici dell'Istituto da me incaricati. Si ha pertanto l'assoluta certezza della rispondenza dei singoli olii alle varietà individuate.

Soltanto un numero esiguo di campioni, avuti direttamente da privati e da me non controllati, proviene da miscele di olive tuttavia bene individuate, secondo le informazioni pervenutemi, anche nelle percentuali.

Nella estrazione degli olii da noi controllata nell'oleificio dell'Istituto, nell'elaiopolio di Sassari e negli oleifici privati è stata eseguita sempre la molitura a fondo delle olive e la successiva potente spremitura a fase unica, senza cioè ripetere la ritorchiatura del rimacino. Questo si è fatto non solo per tener fede al nostro diagramma di

lavorazione adottato nell'oleificio annesso all'Istituto e nell'elaiopolio di Sassari, ma per uniformare l'estrazione stessa alle condizioni ambientali che, nella quasi generalità, adottano il sistema dell'estrazione dell'olio a fase unica.

Le analisi si sono pertanto praticate su olii ottenuti col sistema della molitura a fondo e della unica spremitura e ciò è importante chiarire e tener presente.

2. – Determinazioni

Come venne fatto nel primo studio pubblicato, anche per gli olii ricordati in questa seconda parte dello studio stesso, l'analisi riguarda:

a) le caratteristiche organolettiche;

b) i saggi fisico–chimici sull'olio;

c) i saggi fisico–chimici sugli acidi grassi.

a) Le caratteristiche organolettiche sono state controllate dallo scrivente sugli olii lasciati depositare spontaneamente per due giorni dopo l'estrazione e sugli stessi olii dopo filtrazione, annotando un giudizio unico. Per gli olii inviati direttamente l'assaggio è stato fatto all'arrivo. Per qualche caso dubbio verificatosi, ho fatto tesoro del giudizio del provetto assaggiatore signor Eugenio Giribaldi di Imperia. La classifica commerciale — che poi risponde al giudizio formulato — è basata sulla scala di valori seguenti: sopraffino, fino, mezzo fino, mangiabile.

b) I saggi fisico–chimici vennero a suo tempo concordati dai componenti la Commissione tecnica per lo studio delle varietà di olivo già ricordata, incaricati delle esecuzioni delle analisi. Tali sono:

1. – Sull'olio:
   - Comportamento alla luce di Wood;
   - Peso specifico (a 15°);
   - Viscosità (Engles a 20°);
   - Indice di rifrazione (Zeiss a 25°);
   - Indice termico (Tortelli);
   - Numero di iodio (Hübl);
   - Numero di saponificazione;
   - Acidità totale espressa in acido oleico per cento in peso.

2. – Sugli acidi grassi totali:
   - Punto di fusione;
   - Punto di solidificazione.

3. – Sugli acidi grassi liquidi:
   - Indice di rifrazione (Zeiss a 25°);
   - Numero di iodio.

4. – Percentuale degli acidi grassi in solidi e liquidi.

Seguendo l'ordine delle ricerche nelle seguenti tabelle do conto dei risultati conseguiti facendoli precedere dai prospetti degli olii raccolti nelle diverse annate.

Per le determinazioni fisico–chimiche di un buon numero di olii raccolti mi sono avvalso della preziosa collaborazione del dott. Enzo Sericano, già nostro assistente e già Vice Direttore della Stazione sperimentale di olivicoltura e oleificio di Pescara.

Tabella I

Elenco degli olii della campagna olearia 1932–33

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Savona . . .	1	« Colombaia »	Toirano	Oleificio dell'Istituto
	2	»	Finaleligure	»
	3	»	»	»
	4	« Carpina »	Carpe	»
	5	»	Legino	»
	6	« Feglina »	Feglino	»
	7	»	Finaleligure	»
	8	« Mattea »	Varazze	»
	9	»	»	»
Genova . . .	10	« Negrera »	Castiglione	»
	11	»	»	»
	12	»	»	»
La Spezia . .	13	« Razzola »	Lerici	»
	14	»	»	»
	15	»	»	»
Lago di Como	16	« Gaggiolo »	Tremezzina	»
	17	»	Lenno	Oleificio Vannini
	18	»	Isola Comacina	Oleificio dell'Istituto
	19	»	Oliveto Lario	»
	20	« Genovese »	Menaggio	»
	21	»	»	»
	22	»	»	»
Lago d'Iseo .	23	Miscuglio di « Bresa », « Pomera » e « Fogna »	Sale	Oleificio Bracconi
	24	« Bresa »	Lovere	Oleificio comm. Gregorini
	25	»	Iseo	Oleificio dell'Istituto
	26	»	Marone	»
	27	« Fogna »	Iseo	»
	28	»	Predore	»

Tabella I (contin.)

Elenco degli olii della campagna olearia 1932-33

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Lago d'Iseo .	29	Miscuglio di «Bresa» in preponderanza «Fogna»	Montisola	Oleificio del prof. Adolfo Ferrata di Liviano
	30	«Fogna»	»	»
Fiume . . .	31	«Torcolo»	Moschiema	Oleificio dell'Istituto
	32	»	»	»
	33	»	Laureana	»
Sassari . . .	34	«Olia de Ozzu»	Sassari	»
	35	»	»	Oleificio Ottonello
	36	»	»	Oleificio dell'Istituto
Nuoro . . .	37	«Olivastro»	Nuoro	»
	38	«Nera d'Oliena»	Oliena	»
	39	»	»	Inviato dall'Ispettorato agrario di Nuoro
	40	«Bosinca»	Nuoro	»
	41	»	»	Oleificio dell'Istituto
	42	»	»	»

Tabella II

Elenco degli olii della campagna olearia 1933-34

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Savona . . .	1	«Mattea»	Varazze	Oleificio dell'Istituto
	2	»	»	»
Genova . . .	3	«Negrera»	Missano	Inviato da Missano
	4	»	»	»
Savona . . .	5	«Bosinca»	Moglio d'Alassio	Oleificio dell'Istituto
Lago di Como	6	«Gaggiolo»	Lenno	Oleificio Vannini
	7	»	Limonta	Inviato da Limonta Oliveto Lario
	8	»	»	»
Lago d'Iseo .	9	«Bresa»	Riva di Solto	Oleificio dell'Istituto
	10	»	»	»
Sassari . . .	11	«Bosinca»	Sorso	Oleificio Bonfiglio
	12	»	»	Oleificio dell'Istituto
Sassari . . .	13	«Palma»	Alghero	»
Cagliari . .	14	«Paschixedda»	Villacidro	»
	15	»	»	»
	16	»	»	»

Elenco degli olii della campagna olearia 1934-35

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Fiume . . .	1	« Drobniza »	Laurana	Oleificio di Laurana
	2	« Torcolo »	Moschiena	Oleificio Cooperativo
	3	»	»	»
	4	« Drobniza »	»	Oleificio dell'Istituto
	5	»	»	»
Lago d'Iseo .	6	« Bresa »	Riva di Solto	Prelevato presso un agricoltore
	7	»	Sale Marasino	Oleificio dell'Istituto
Lago di Como	8	« Gaggiolo »	Limonta	Inviato dall'Ispettorato agrario di Lecco
	9	»	Vassena	»
	10	»	Onno	»
Liguria . . .	11	« Finaina »	Carpe	Oleificio dell'Istituto
	12	»	»	»
	13	»	»	»
	14	»	»	»
Cagliari . . .	15	« Bianca »	Delianova	Oleificio Caredda Francesco
	16	« Terza »	»	»
	17	« Paschixedda »	»	Oleificio Agus Eleonora
	18	« Tonda »	»	Oleificio cav. Gheppa
	19	« Villacidro »	Villacidro	Gen. Dessy
	20	»	»	»
Nuoro . . .	21	« Cariasina »	»	Inviato dall'Ispettorato agrario di Nuoro
	22	»	»	Oleificio dell'Istituto
	23	« Ogliastra »	»	»
	24	»	»	Inviato dall'Ispettorato agrario di Nuoro
	25	« Nera d'Oliena »	»	»
	26	« Bosinca »	»	»

Tabella III (contin.)

Elenco degli olii della campagna olearia 1934-1935

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Sassari . . .	27	« Palma »	Alghero (monte Sinisi)	Oleificio Ant. Montinex
	28	»	(Lastamas) Alghero	Oleificio Pasquale Chessa
	29	« Olia de Ozzu »	Sassari (Serrasecca)	Elaiopolio Consorziale
	30	»	Sassari (Montefioca)	»
	31	»	Sassari (Serra dei Lioni)	»
	32	»	Sassari (Monteferru)	»
	33	»	Sassari (Serrasecca)	»

Tabella IV

Elenco degli olii della campagna olearia 1935-36

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Lago di Como	1	« Gaggiolo »	Isola Comacina	Oleificio dell'Istituto
	2	»	Bellagio	»
	3	« Genovese «	Menaggio	»
	4	»	»	»
	5	»	»	»
Savona . . .	6	« Colombaia »	Alassio	»
	7	»	»	»
	8	« Arnasca »	Arnasco	»
	9	»	»	»
	10	»	»	»
	11	« Pignola »	»	»
	12	»	»	»

Tabella V

Elenco degli olii della campagna olearia 1936-37

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Verona . . .	1	« Gragnan »	Grezzana	Oleificio Arvedi
	2	»	Montecchia di Crosara	Oleificio dell'Istituto
	3	»	Colognola ai Colli	»
	4	»	»	»
	5	« Favarol »	Grezzana	Oleificio Arvedi
	6	»	Valle d'Illasi	Oleificio dell'Istituto
	7	»	»	»
	8	« Nostran »	Grezzana	Oleificio Arvedi
	9	»	Tregnago	Oleificio dell'Istituto
	10	»	»	»
	11	»	»	»
	12	« Perlarol »	Grezzana	Oleificio Arvedi

Tabella VI

Elenco degli olii della campagna olearia 1938-1939

Provincia	N.	Nome della varietà	Provenienza delle olive	Estrazione dell'olio
Imperia . .	1	« Taggiasca »	Poggi d'Imperia	Oleificio dell'Istituto
	2	»	Caramagna d'Imperia	»
	3	»	Dolcedo	»
	4	»	Montegrazie	»
	5	»	Moltedo	»
	6	»	Prelà	»
	7	»	Vasia	»
	8	»	»	»
	9	»	Civezza	»
	10	»	Cipressa	»
	11	»	Taggia	»
	12	»	Badalucco	»
	13	»	Ceriana	»
	14	»	Sanremo	»
	15	»	Ospedaletti	»
	16	»	Vessalico	»
	17	»	Ranzo	»
	18	»	Castelvittorio	»
	19	»	Pigna	»
	20	»	Seborga	»
	21	»	Vallebona	»
	22	»	Perinaldo	»

Tabella delle caratteristiche organolettiche degli olii

Tabella VII

Stato delle olive al momento dell'estrazione dell'olio	N. campione olio riferito agli elenchi	Nome della varietà	Saggi eseguiti		Classificazione commerciale
			colore	sapore	
Campagna olearia 1932-33					
Mature, ben conservate	1	« Colombaia »	Biancardo	Insipido e grasso	Corrente
Fresche, mature	2	»	Paglierino vivace	Fruttato notevole non delicato	Fino
Maturazione media in buone condizioni	3	»	Giallo paglierino	Leggero sapore di secco – olio grasso	Corrente
Mature, alquanto raggrinzite dal freddo	4	« Carpina »	Giallo verdino	Fruttato accentuato	Fino
Turgide, mature	5	»	Paglierino carico	Fruttato dolce	Fino
Maturazione media, freschissime	6	« Feglina »	Paglierino chiaro	Acerbo molto aromatico	Fino
Maturazione media, freschissime	7	»	Paglierino chiaro	Notevole sapore di fruttato piacente	Fino
Buona maturazione, giunte un po' ammaccate	8	« Mattea »	Paglierino chiaro	Leggero difetto di comune	Corrente
Poco mature, non bene conservate	9	»	Verdino chiaro	Poco gustoso, grasso	Corrente
Mature, nere, lucenti, fresche	10	« Negrera »	Paglierno chiaro	Fruttato dolce	Sopraffino
Mature, nere, lucenti, fresche	11	»	Paglierino verdino	Fruttato poco aromatico	Sopraffino
Mature, nere, lucenti, fresche	12	»	Giallognolo	Fruttato accentuato	Fino
Maturazione mediocre, fresche sane	13	« Razzola »	Verdolino	Spiccatamente fruttato	Sopraffino
Molto mature, leggermente scaldate	14	»	Paglierino	Insipido, ordinario	Corrente
Bene mature, giunte ammaccate molto	15	»	Paglierino chiaro	Difetto rilevante di scaldato	Mangiabile
Poco mature, raggrinzite dal freddo	16	« Gaggiolo »	Giallo verdino	Aromatico, leggero	Sopraffino
Non controllate	17	»	Giallognolo	Difetto di scaldato	Corrente

Tabella VII (contin.)

Tabella delle caratteristiche organolettiche degli olii

Stato delle olive al momento dell'estrazione dell'olio	N. campione olio riferito agli elenchi	Nome della varietà	Saggi eseguiti		Classificazione commerciale
			colore	sapore	
Maturazione mediocre, bene conservate	18	« Gaggiolo »	Giallo verdino	Fruttato assai pronunciato	Fino
Maturazione mediocre, bene conservate	19	»	Giallo verdino	Futtato spiccato	Fino
Poco mature sane, abbastanza turgide	20	« Genovese »	Verdolino	Acerbo, molto fruttato	Fino
Molto rapprese dal freddo, poco mature	21	»	Paglierino verdino	Fruttato rilevante	Fino
Mature, sane, nere	22	»	Paglierino carico	Fruttato non molto pronunciato	Fino
Non controllate	23	Miscuglio	Paglierino	Di fiscolo ordinario	Mangiabile
Non controllate	24	« Bresa »	Paglierino verdino	Buono, fruttato	Sopraffino
Mediocremente mature, non ben conservate	25	»	Paglierino verdino	Fortemente fruttato	Fino
Mediocremente mature, non ben conservate	26	»	Verdolino giallognolo	Fruttato accentuato	Fino
Turgide, dure, mediamente mature	27	« Fogna »	Giallo verdino	Grossolano, poco fruttato	½ fino
Turgide, dure, mediamente mature	28	»	Verdolino	Fruttato	Fino
Non controllate	29	Miscuglio	Paglierino carico	Ordinario e difetto di scaldato	Corrente
Non controllate	30	« Fogna »	Paglierino carico	Ordinario con difetto leggero di muffa	Mangiabile
Buona maturazione, giunte un po' scaldate	31	« Torcolo »	Biancardo	Molto grasso senza speciali difetti	½ fino
Buona maturazione, giunte un po' scaldate	32	»	Paglierino	Grasso con leggero difetto di muffa	Corrente
Maturazione ineguale, buona	33	»	Paglierino carico	Molto fruttato	Fino

state					
Non controllate	35	»	Biancardo	Rilevante sapore di « comune »	Corrente
Maturazione buona e uniforme, ottima conservazione	36	»	Paglierino sbiadito	Fruttato attenuato un po' ordinario	½ fino
Maturazione buona e uniforme, ottima conservazione	37	« Olivastro »	Verdolino	Fruttato leggero	Fino
Buona conservazione e mediocre maturazione	38	« Nera Oliena »	Paglierino	Di buona pasta, maturo	Fino
Non controllate	39	»	Paglierino	Accentuato sapore di comune	Corrente
Non controllate	40	« Bosinca »	Paglierino chiaro	Fruttato ordinario	½ fino
Maturazione buona, giunte leggermente ammuffite	41	»	Paglierino carico	Notevole difetto di muffa	Mangiabile
Maturazione buona, giunte leggermente ammuffite	42	»	Paglierino verdino	Muffa e scaldato	Mangiabile

Campagna olearia 1933-34

Molto mature, sane	1	« Mattea »	Paglierino	Insipido, buono	Fino
Molto mature, sane	2	»	Paglierino	Leggero fruttato dolce	Fino
Non controllate	3	« Negrera »	Biancardo	Fruttato, dolce, leggero	Sopraffino
Non controllate	4	»	Paglierino chiaro	Fruttato leggero	Sopraffino
Freschissime e sane	5	« Bosinca »	Verdolino	Fruttato accentuato	Fino
Non controllate	6	« Gaggiolo »	Giallo paglierino	Difetto di comune sensibile	Mangiabile
Non controllate	7	»	Paglierino carico	Difetto di scaldato	Corrente
Non controllate	8	»	Paglierino carico	Difetto di muffa leggera	Corrente
Poco mature, sane	9	« Bresa »	Paglierino verdino	Aromatico spiccato	Sopraffino
Maturazione disforme, raggrinzite	10	»	Verdastro	Fruttato accentuato	Fino
Mature, fresche	11	« Bosinca »	Paglierino	Insipido, grasso	½ fino
Mature, fresche	12	»	Paglierino chiaro	Fruttato delicato	Fino
Giunte molto ammostate, scaldate	13	« Palma »	Paglierino chiaro	Maturo, di scaldato leggero	½ fino
Poco mature, dure, sane	14	« Pachixedda »	Paglierino chiaro	Grasso, fruttato	½ fino
Poco mature, dure, sane	15	»	Paglierino verdino	Aromatico, ordinario	½ fino
Poco mature dure, sane	16	»	Verdino	Fruttato forte, ordinario	½ fino

Tabella VII (contin.)

Tabella delle caratteristiche organolettiche degli olii

Stato delle olive al momento dell'estrazione dell'olio	N. campione olio riferito agli elenchi	Nome della varietà	Saggi eseguiti		Classificazione commerciale
			colore	sapore	
Campagna olearia 1934-35					
Maturazione media, fresche, sane	1	« Drobniza »	Giallo verdino	Fruttato notevole	Fino
Maturazione media, fresche, sane	2	« Torcolo »	Paglierino	Ordinario, fruttato dolce	½ fino
Maturazione media, fresche, sane	3	»	Paglierino	Fruttato	Fino
Maturazione media, fresche, sane	4	« Drobniza »	Paglierino carico	Fruttato spiccato	Fino
Maturazione buona e uniforme, fresche	5	»	Paglierino verdino	Delicato sapore, leggermente aromatico	Sopraffino
Non controllate	6	« Bresa »	Verdino	Fruttato accentuato	Fino
Poco bene conservate prelevate da olive ammucchiate	7	»	Paglierino chiaro	Fortemente di muffa	Mangiabile
Non controllate	8	« Gaggiolo »	Paglierino carico	Leggero sapore di scaldato	Corrente
»	9	»	Paglierino verdino	Fruttato accentuato	Fino
»	10	»	Giallo chiaro	Notevole di fruttato e leggermente muffito	Corrente
Raccolte su tenda, fresche, mature	11	« Finaina »	Paglierino	Fortemente fruttato	Fino
Raccolte su tenda, fresche, mature	12	»	Paglierino carico	Fortemente fruttato	Fino
Raccolte su tenda, fresche, mature	13	»	Paglierino verdino	Fortemente fruttato	Fino
Prelevate da mucchio un po' scaldate	14	»	Paglierino verdino	Leggero di muffa	Corrente
Bene conservate, poco mature	15	« Bianca »	Paglierino	Ordinario, grasso	½ fino
Mature, un poco ammuffite	16	« Terza »	Biancardo	Insipido, grasso	½ fino
Scarsamente mature, abbastanza buone	17	« Paschixedda »	Paglierino verdino	Fruttato acerbo	Fino

Giunte molto scaldate	19	« Villacidro »	Paglierino sbiadito	Muffa leggera	Corrente
Giunte molto scaldate	20	»	Paglierino	Grasso e di fermentato	Corrente
Fresche, turgide, bene conservate	21	« Cariasina »	Paglierino verdino	Acerbo, forte	½ fino
Fresche, turgide, bene conservate	22	»	Paglierino chiaro	Fruttato attenuato	Fino
Maturazione uniforme, bene conservate	23	« Oliastra »	Paglierino carico	Grasso ordinario, fruttato leggero	½ fino
Maturazione uniforme, bene conservate	24	»	Paglierino	Fruttato snervato	½ fino
Buona maturazione, conservate poco bene	25	« Nera d'Oliera »	Paglierino	Di scaldato e ordinario	Corrente
Sane, turgide, fresche	26	« Bosinca »	Giallo verdino	Buono, fruttato	Fino
Non controllate	27	« Palma »	Biancardo	Fruttato leggerissimo	Fino
Non controllate	28	»	Biancardo	Alquanto grasso, insipido	½ fino
Mature, fresche, bene conservate	29	« Olia de Ozzu »	Paglierino	Maturo, fruttato leggero	Sopraffino
Molto mature, mediocre conservazione	30	»	Paglierino	Fruttato accentuato ordinario	½ fino
Maturazione uniforme e conservate abbastanza bene	31	»	Paglierino	Fruttato ordinario	Corrente
Maturazione mediocre, sane	32	»	Paglierino verdino	Maturo, insipido	½ fino
Mature, ammostate, un po' ammuffite	33	»	Paglierino chiaro	Delicato, fruttato, leggerissimo	Corrente

Campagna olearia 1935-36

Buona maturazione, molto raggrinzite dal freddo	1	« Gaggiolo »	Verdolino	Fruttato, acerbo	Fino
Mediocre maturazione, abbastanza fresche	2	»	Verdolino	Spiccatamente acerbo	Fino
Avvizzite, conservate a mucchio	3	« Genovese »	Giallo verdino	Di secco non notevole	½ fino
Avvizzite, conservate a mucchio	4	»	Paglierino carico	Fruttato con leggero difetto di secco	Corrente
Mediocre maturazione molto scaldate	5	»	Paglierino	Notevole difetto di comune	Corrente

Tabella VII (contin.)

Tabella delle caratteristiche organolettiche degli olii

Stato delle olive al momento dell'estrazione dell'olio	N. campione olio riferito agli elenchi	Nome della varietà	Saggi eseguiti		Classificazione commerciale
			colore	sapore	
Turgide e mediocremente mature	6	« Colombaia »	Paglierino carico	Ordinario, grasso, fruttato	½ fino
Prelevate da mucchio, scaldate e alquanto ammuffite	7	»	Paglierino verdino	Rilevante difetto di muffa	Mangiabile
Raccolte a mano, fresche, sane, lavorate subito	8	« Arnasca »	Paglierino	Aromatico, buono, leggero	Sopraffino
Raccolte a mano, fresche, sane, lavorate subito	9	»	Paglierino verdino	Fruttato	Sopraffino
Id. (maturazione più arretrata)	10	»	Paglierino verdino	Fruttato, acerbo	Fino
Id. (buona maturazione)	11	« Pignola »	Paglierino carico	Fruttato dolce	Sopraffino
Id. (mediocre maturazione)	12	»	Verdolino	Fruttato acerbo	Sopraffino
		Campagna olearia 1936-37			
Non controllate	1	« Grignan »	Verdolino	Buono, fruttato	Sopraffino
Poco mature e male conservate	2	»	Paglierino verdino	Acerbo, con sapore di comune	Mezzo fino
Maturazione disforme in buona conservazione	3	»	Paglierino verdino	Fruttato accentuato	Fino
Molto ammuffite, prelevate da mucchio	4	»	Verdolino	Forte sapore di muffa e di fermentato	Mangiabile
Non controllate	5	« Favarol »	Giallo vecchio	Fruttato aromatico	Sopraffino
Prelevate da mucchio, molto scaldate e ammostate	6	»	Verdolino chiaro	Leggero sapore di muffa	Corrente
Buona partita, non fresche, ma ben conservate	7	»	Paglierino carico	Leggero sapore di secco	Corrente
Non controllate	8	« Nostran »	Giallo verdino	Fruttato buono	Fino
Dure, poco mature, sane	9	»	Verdolino	Fruttato molto accentuato	Fino
Prelevate da mucchio ammostate e leggermente ammuffite	10	»	Giallognolo	Notevole difetto di muffa	Mangiabile
Poco ben conservate, scaldate	11	»	Giallo verdino	Leggero sapore di muffa	Corrente
Non controllate	12	« Perlarol »	Paglierino verdino	Buono fruttato non accentuato	Fino

Raccolte nell'oliveto sperimentale, fresche, bene mature	1	« Taggiasca »	Paglierino	Fruttato leggero	Sopraffino
Lucenti, oleose, sane mature	2	»	Biancardo	Delicato, leggermente aromatico	Sopraffino
Maturazione buona, fresche e sane	3	»	Paglierino chiaro	Fruttato dolce	Fino
Buona maturazione, sane	4	»	Paglierino tenue	Fruttato delicato	Sopraffino
Molto mature, fresche	5	»	Biancardo	Leggerissimo	Sopraffino
Mediamente mature, ma turgide e sane	6	»	Biancardo	Leggero, alquanto aromatico	Sopraffino
Maturazione mediocre bene conservate	7	»	Paglierino carico	Delicato	Sopraffino
Buona maturazione, fresche	8	»	Paglierino verdino	Fruttato dolce	Sopraffino
Assai mature, facilmente spappolabili, oleose	9	»	Biancardo	Snervato, insipido	Fino
Molto mature, oleosissime	10	»	Biancardo	Delicato aroma leggerissimo	Sopraffino
Ben mature e turgide	11	»	Paglierino	Leggero aromatico	Sopraffino
Maturazione mediocre, turgide	12	»	Paglierino carico	Fruttato dolce	Fino
Maturazione disforme, sane	13	»	Paglierino verdino	Fruttato accentuato	Fino
Buona maturazione, un po' avvizzite	14	»	Paglierino	Fruttato snervato	Fino
Sane, freschissime	15	»	Paglierino carico	Fruttato notevole	Sopraffino
Molto fresche, buone maturazione	16	»	Paglierino	Delicato, leggermente aromatico	Sopraffino
Non molto fresche, ma bene conservate, media maturazione	17	»	Paglierino chiaro	Fruttato dolce	Fino
Mediocre maturazione, fresche, sane	18	»	Paglierino	Fruttato delicato	Sopraffino
Mediocre maturazione, fresche, sane	19	»	Paglierino verdino	Fruttato vivace	Sopraffino
Maturazione buona, non molto fresche	20	»	Paglierino carico	Fruttato snervato	1/2 fino
Mature molto, oleose, nere, lucenti	21	»	Biancardo	Leggerissimo aroma	Sopraffino
Ottima partita, matura oleosa, fresca	22	»	Paglierino	Fruttato dolce	Fino

Numero del campione	Nome della varietà	Oli		
		Comportamento alla luce di Wood	Peso specifico	Viscosità
				Annat
1	« Colombaia »	Fluorescenza celestina	0,9163	8,14
2	»	» paglierina	0,9168	8,16
3	»	» giallo arancio	0,9164	8,21
4	« Carpina »	» citrina	0,9148	8,23
5	»	» citrina pallida	0,9150	8,14
6	« Feglina »	» gialla	0,9140	8,18
7	»	» citrina	0,9138	8,18
8	« Mattea »	» giallo arancio	0,9145	8,22
9	»	» giallognola	0,9142	8,14
10	« Negrera »	» giallo citrina	0,9153	8,19
11	»	» citrina	0,9143	8,15
12	»	» citrina	0,9148	8,18
13	« Razzola »	» giallo citrina	0,9153	8,18
14	»	» gialla	0,9161	8,21
15	»	» arancione	0,9162	8,21
16	« Gaggiolo »	» citrino carica	0,9140	8,18
17	»	» citrino carica	0,9143	8,42
18	»	» giallo citrina	0,9147	8,31
19	»	» arancio	0,9148	8,37
20	« Genovese »	» gialla	0,9144	8,15
21	»	» citrina	0,9145	8,18
22	»	» citrina	0,9142	8,12
23	Miscela	» citrino chiara	0,9138	8,24
24	« Bresa »	» arancio	0,9137	8,27
25	»	» giallo chiara	0,9135	8,21
26	»	» giallo opaca	0,9138	8,19
27	« Fogna »	» citrina brillante	0,9138	8,28
28	»	» citrina brillante	0,9142	8,19
29	Miscela	» paglierina	0,9145	8,21
30	« Fogna »	» citrina	0,9149	8,23
31	« Torcolo »	» citrina sbiadita	0,9149	8,29
32	»	» citrina carica	0,9153	8,31
33	»	» giallo arancio	0,9144	8,35
34	« Olia de Ozzu »	» citrina con sfumatura azzurra	0,9154	8,21
35	»	» nettamen. celeste	0,9140	8,14
36	»	» citrina carica	0,9146	8,22
37	« Olivastro »	» giallo citrina	0,9148	8,43
38	« Nera d'Oliena »	» giallo sbiadita	0,9152	8,32

isico-chimiche

					Acidi grassi totali		Acidi grassi liquidi	
Indice di rifrazione	Indice termico	Numero di iodio	Numero di saponificazione	Acidità %	Punto di fusione	Punto di solidificazione	Indice di rifrazione	Numero di iodio
932–1933								
64	49,8	90,05	192	0,61	22,6	19,8	52,6	105,33
63,8	48,5	90,10	191,9	0,72	23,1	20,3	51,8	104,91
64,1	48,4	90,18	192,3	1,52	24,2	21,5	51,9	105,15
62,9	45,5	86,04	190,9	0,46	24	20,2	51,1	101,32
63,1	45,3	86,12	191,6	0,81	22,6	19,5	51,4	101,05
62,3	45	84,21	191,1	0,61	22,8	18,1	50,1	92,59
62,2	44	81,63	192,6	1,77	21,9	19,3	50,3	96,84
62,4	46	85,92	193,5	4,92	23	19,1	50,8	98,50
63,1	44,9	85,98	193,2	2,81	22,9	20,4	51	102,41
63,4	42,9	87,40	191,8	0,77	22,7	20,1	49,7	96,52
62,6	42,6	88,10	192	0,81	22,3	19,6	51,1	97,43
62,5	43,1	87,95	192,1	0,92	22,8	20,4	51,6	98,51
62,2	43,5	81,85	192,4	0,62	23,8	19,9	50,1	99,81
63,1	44,6	82,45	192,9	1,18	22,9	19,8	51,4	102,64
63,2	44,8	83,68	192	3,42	23,2	20,4	51,5	103,35
62,4	42,9	84,61	193	1,02	24	20,8	52,6	105,31
62,5	43,2	85,45	194,3	3,23	24,2	20,5	52,45	105,28
62,7	45,3	81,92	194,8	1,22	22,6	20,2	55,42	97,76
62,8	43,5	81,91	194,4	1,38	22,8	19,6	50,43	97,65
62,7	43,7	85,74	193,5	1,15	23,2	20,3	50,78	98,71
62,5	43,8	85,93	193,6	1,18	23,4	20,6	50,46	99,61
62,4	43,5	85,38	193,6	0,92	23,4	20,1	50,19	97,48
62,4	43,2	82,35	192,6	2,15	24	21,2	50,82	94,90
62,5	42,5	81,23	191,2	0,46	23,5	19,8	50,21	93,39
62,5	43,1	82,66	191,6	0,71	24,5	19,6		
62,6	44,2	83,12	191,3	0,65	24,2	20,2		
62,8	43	81,48	194,5	1,54	24,1	20,6	50,47	95,12
62,8	43,2	81,72	190,4	0,77	23	19,9	50,12	91,88
62,9	43,4	81,53	191,5	1,88	23,8	20,4	50,24	92,18
62,9	42,9	81,62	190,5	3,41	25,2	21,9	50,45	92,25
62,8	42,2	82,35	192,2	1,23	24,6	21,5	50,4	98,48
63,4	45,2	85,41	193,6	1,84	25,8	22	51,6	99,92
62,8	43,1	83,91	192,2	0,92	23,9	20,6	51,1	97,63
63,4	48,1	86,73	190,6	1,07	24,2	20,1	52,6	100,51
63,5	46,9	86,31	190,4	1,54	25,1	21,6	50,9	99,85
63,4	47,2	86,13	190	1,38	24,3	20,6	50,7	99,95
62,5	44	81,68	190,1	0,85	22,6	19,1	50,5	94,90
62,4	41,8	78,64	192,1	1,23	23	20,2	50	91

Numero del campione	Nome della varietà	Olio		
		Comportamento alla luce di Wood	Peso specifico	Viscosità
39	« Nera d'oliena »	Fluorescenza citrina tenue	0,9142	8,27
40	« Bosinca »	» citrina tenue	0,9151	8,42
41	»	» giallo citrina	0,9143	8,10
42	»	» giallo citr. intensa	0,9148	8,21
				Annata
1	« Mattea »	Fluorescenza giallo chiara	0,9155	9,43
2	»	» citrina sbiadita	0,9157	9,81
3	« Negrera »	» citrina	0,9147	9,25
4	»	» arancio	0,9152	8,86
5	« Bosinca »	» arancio chiara	0,9154	8,68
6	« Gaggiolo »	» gialla sfumata	0,9151	9,52
7	»	» arancio	0,9152	8,95
8	»	» arancione	0,9146	9,22
9	« Bresa »	» giallastra	0,9145	8,2
10	»	» gialla	0,9153	8,81
11	« Bosinca »	» citrina	0,9158	11,18
12	»	» citrina	0,9162	9,63
13	« Palma »	» citrina chiara	0,9156	8,87
14	« Paschixedda »	» citrina leggera	0,9157	9,21
15	»	» giallo citrina	0,9152	8,61
16	»	» »	0,9158	8,82
				Annata
1	« Drobniza »	Fluorescenza giallo chiara	0,9141	8,98
2	« Torcolo »	» paglierina	0,9150	9,51
3	»	» citrina	0,9148	9,43
4	« Drobniza »	» giallo chiara	0,9143	8,55
5	»	» gialla	0,9151	7,21
6	« Bresa »	» gialla	0,9154	7,95
7	»	» citrina	0,9159	8,31
8	« Gaggiolo »	» giallastra	0,9151	8,24
9	»	» gialla	0,9154	8,43
10	»	» »	0,9155	8,28
11	« Finaina »	» citrina	0,9155	8,24
12	»	» »	0,9155	8,43

					Acidi grassi totali		Acidi grassi liquidi	
Indice di rifrazione	Indice termico	Numero di iodio	Numero di saponificazione	Acidità %	Punto di fusione	Punto di solidificazione	Indice di rifrazione	Numero di iodio
62,3	41,7	80,86	193,5	2,07	24,6	21,2	49,9	94,56
63	42,1	82,31	191,3	1,85	25	23	51,8	100,31
62,5	45,7	85,52	190,9	4	23,6	19,8	50,9	100,14
63	45,4	83,61	192,4	2,98	24,6	20,9	50,1	98,44
1933–1934								
63,1	44	81,28	194,6	0,82	25	22,5	50	103,62
62,2	43	80,62	196,1	0,95	23	22	49,78	101,96
62,4	44	80,34	195,2	0,61	24,5	23	50,4	91,45
62,5	44,1	80,82	193,6	0,58	26,2	23,2	50,9	96,49
62,45	43,8	84,04	190,2	1,22	24	21	52,8	98,1
62	41,5	81,19	193,9	2,81	23	21,5	52,6	98,2
62,1	42,3	81,18	193,5	1,48	23	19,6	51,92	98,6
61,9	42,4	81	193,3	1,25	26	23	53,61	101,4
62,2	41,9	80,33	193,5	0,52	25,3	22,5	51,91	101,5
61,7	41,5	79,36	189	1,31	23,5	20,5	51,4	102,4
61,4	46	80,95	197,7	1,85	24	21,5	52,31	97,3
62,5	46	81,74	190,4	0,72	22	19	51,41	99,4
61,7	43	81,61	190,9	1,92	26	23	53,98	97,5
61,6	42,5	79,57	190,1	1,28	27	24	49,8	103
62	42,4	80,11	190,4	1,91	26,5	23,1	50,41	101,9
62,3	43,1	80,18	190,6	1,22	25,9	22,8	50,82	101,2
1934–1935								
61	42,2	81,45	187,7	0,96	23	19,5	51,41	100,3
61,9	43,7	81,86	187,9	1,15	25	21,5	53,78	101,4
61,8	43,8	81,28	190,3	1,04	25	23	50,12	105,5
61,5	43	81,38	188,2	1,12	24,1	22,3	51,38	101
61,8	43,2	81,46	189,4	1,18	25,2	23,3	52,04	101,4
62,4	42,2	79,75	190,3	1,28	25	21,2	52,78	100,5
62,8	45,4	82,45	193,6	3,12	26,2	23,3	52,91	102,6
61,7	41,5	81,21	192,2	2,58	25	23,5	52,18	104
61,7	42,5	81,11	189,4	1,02	24,1	25	51,38	102,1
63,1	42,8	83,6	192	1,84	25	23,5	52,78	109,3
61,3	43,5	81,1	191,5	0,61	25	22,5	52,71	100,3
61,4	42,2	80	191,1	0,58	27	23,5	52,80	100

Numero del campione	Nome della varietà	Oli		
		Comportamento alla luce di Wood	Peso specifico	Viscosità
13	« Finaina »	Fluorescenza citrina giallastra	0,9151	8,65
14	»	» giallo citrina	0,9154	8,46
15	« Bianca »	» paglierina	0,9151	8,06
16	« Terza »	» paglier. sbiadita	0,9148	8,41
17	« Paschixedda »	» arancio	0,9157	8,15
18	« Tonda »	» citrina	0,9160	8,18
19	« Villacidro »	» citrina chiara	0,9166	8,36
20	»	» paglierina	0,9162	8,41
21	« Cariasina »	» giallo citrina	0,9155	8,30
22	»	» citrina	0,9157	8,29
23	« Ogliastra »	» giallo citrina	0,9148	8,25
24	»	» citrina pallida	0,9151	8,31
25	« Nera d'Oliena »	» citrina brillante	0,9157	8,25
26	« Bosinca »	» giallo citrina	0,9148	8,06
27	« Palma »	» cineria celestina	0,9171	8,98
28	»	» paglierina con sfumatura azzurra	0,9156	8,10
29	« Olia de Ozzu »	» citrina pallida	0,9151	8,65
30	»	» citrina	0,9160	8,65
31	»	» giallo citrina	0,9151	8,15
32	»	» citrina	0,9155	8,24
33	»	» paglierina carica	0,9161	7,31
				Annata
1	« Gaggiolo »	Fluorescenza citrina	0,9152	8,31
2	»	» citrina	0,9156	8,22
3	« Genovese »	» giallo citrina	0,9145	8,42
4	»	» arancio	0,9152	8,32
5	»	» citrina	0,9158	8,44
6	« Colombaia »	» giallo citrina	0,9156	8,29
7	»	» arancio chiara	0,9159	8,42
8	« Arnasca »	» citrina pallida	0,9149	8,04
9	»	» citrina	0,9151	8,12
10	»	» citrina pallida	0,9150	8,31
11	« Pignola »	» giallo citrina	0,9155	8,72
12	»	» giallo citrina	0,9151	8,62

fisico-chimiche

Indice di rifrazioce	Indice termico	Numero di iodio	Numero di saponificazione	Acidità %	Acidi grassi totali: Punto di fusione	Acidi grassi totali: Punto di solidificazione	Acidi grassi liquidi: Indice di rifrazione	Acidi grassi liquidi: Numero di iodio
61,1	43	83,2	190,4	0,68	26,1	23,2	52,40	99,5
62,3	45	83,1	191,7	2,12	26,4	23,8	54,81	101,3
61,9	46	84,5	190	1,23	25	22,5	52,80	103,2
61,9	43,8	81,28	190,3	1,84	26,4	22,6	50,12	105,5
61,8	43	82,15	186,5	1,07	22	21	52,70	98,1
61,2	46	85,45	186	2,61	22	20,5	54,40	104,7
62	42,6	80,29	187,4	3,84	22	21,5	51,40	99,8
62,3	43,1	81,12	189,3	2,98	23,4	20,2	51,91	100,3
62,5	45,2	83,74	189,5	0,51	23,3	20,4	53,20	101,2
62,9	44,8	82,82	190,3	0,89	24,2	21,6	53,11	101,3
61,6	42,2	79,34	190	1,54	24,2	21,5	51,42	105,5
62,3	42,8	80,18	190,1	1,91	24,6	21,1	51,38	105,6
61,6	42,2	79,47	189,6	2,11	25	22,5	49,78	103
61,5	45	83,06	187,2	0,99	24,5	20	52,79	104,7
62,9	47	85,48	190,1	1,31	25,4	22,5	52,78	100
61,4	47,5	85,60	189,6	1,84	25	23,3	54,38	98,6
61,5	44	84,84	189,7	1,17	23	20	52,80	101,2
61,9	44,5	84,46	189,4	2,68	25	21	54,53	98
62,4	44	83,90	189,2	1,68	25,3	23,1	52,62	101,1
62	43	83,74	189,9	1,25	25,2	23,5	51,90	100,2
62,1	44	81,58	191,6	3,27	25,5	23	52,78	105,6
1935-1936								
62	43,1	81,45	191,4	1,21	25	23	51,98	102,4
62,1	43,4	81,68	190,9	0,98	26,1	23,4	51,48	101,9
62,5	43,7	84,61	192,6	1,84	23,2	20,3	50,81	99,8
62,8	44,2	83,62	191,8	2,03	25,3	21,6	51,05	100,6
62,6	43,8	82,91	192,1	4,02	25,5	22,6	50,98	101,2
63,4	47,6	86,15	192,5	1,17	26,4	24,2	53,40	103,8
63,6	48,1	85,95	192,8	5,06	27,2	25,3	52,91	103,2
61,8	42,3	80,31	190,2	0,48	25,5	22,4	51,31	100,9
61,6	42,9	81,62	190,6	0,53	26,1	24,1	52,62	100,4
61,7	43,1	80,91	190,5	0,71	24,8	23	52,08	101,2
62,1	42,4	81,35	191,6	0,82	23,5	19,2	51,18	98,2
62,3	43,1	81,85	190,8	0,53	25,6	22,4	51,48	100,1

Numero del campione	Nome della varietà	Olio		
		Comportamento alla luce di Wood	Peso specifico	Viscosità
				Annata
1	« Gragnan »	Fluorescenza gialla	0,9145	8,81
2	»	» giallo chiara	0,9151	8,72
3	»	» giallo citrina	0,9148	8,46
4	»	» arancio chiara	0,9158	8,92
5	« Favarol »	» arancione	0,9143	8,09
6	»	» citrina	0,9142	8,31
7	»	» citrina carica	0,9155	8,11
8	« Nostran »	» citrina	0,9144	8,30
9	»	» giallo citrina	0,9148	8,41
10	»	» citrina	0,9152	8,03
11	»	» citrina	0,9150	8,63
12	« Perlarol »	» giallo citrina	0,9137	8,39
				Annata
1	« Taggiasca »	Fluorescenza paglierina chiara	0,9148	8,73
2	»	» paglierina con sfumatura celeste	0,9151	8,92
3	»	» citrina chiara	0,9149	8,43
4	»	» citrina chiara	0,9152	8,51
5	»	» citr. molto sbiad.	0,9155	8,62
6	»	» azzurro chiara	0,9152	8,72
7	»	» paglierina	0,9153	8,11
8	»	» citrina sbiadita	0,9151	8,15
9	»	» paglierina sbiadita	0,9154	8,38
10	»	» paglierina con sfumatura celeste	0,9145	8,46
11	»	» paglierina con sfumatura celeste	0,9148	8,10
12	»	» giallo arancio	0,9151	8,21
13	»	» paglierina	0,9153	8,41
14	»	» paglierina	0,9148	8,72
15	»	» citrina	0,9148	8,94
16	»	» citrina	0,9152	8,15
17	»	» paglierina	0,9145	8,22
18	»	» cinerea celestina	0,9153	8,31
19	»	» citrina carica	0,9151	8,42
20	»	» citrina	0,9152	8,51
21	»	» azzurro chiara	0,9149	8,62
22	»	» paglierina	0,9152	8,12

fisico-chimiche

					Acidi grassi totali		Acidi grassi liquidi	
Indice di rifrazione	Indice termico	Numero di iodio	Numero di saponificazione	Acidità %	Punto di fusione	Punto di solidificazione	Indice di rifrazione	Numero di iodio
1936–1937								
62,4	42	85,12	189,4	0,39	25,4	22,3	51,40	101,4
62,2	42,4	84,98	190,4	2,51	26,1	23,1	51,82	101,6
62,4	43,1	85,02	189,7	1,84	25,5	23,9	52,60	102
63,1	43,5	85,51	191,6	4,51	26,2	23,7	52,98	101,9
62	44	84,90	190,9	0,36	27	24,5	50,96	98,8
62,5	43,8	85,05	189,6	3,51	26,2	23,2	51,21	99,8
62,5	43,6	83,21	190	2,41	25,4	22,6	50,98	101,3
62,4	41,5	84	189,5	0,33	25,8	23,2	51,30	102,2
62,6	42,3	83,1	191,3	0,83	26,2	23	50,71	101,9
62,1	42,8	84,3	190,6	0,62	25,1	22,9	51,62	101,4
62,8	43,6	85,2	191,5	3,25	24,2	21,4	51,87	101,5
62,6	42,5	81,85	190,6	0,58	26,2	23,1	50,68	101,3
1938–1939								
62,1	41,6	81,15	191,2	0,41	21,8	18,3	50,10	98,4
62,4	42,1	80,75	192,4	0,54	22,8	20,8	49,62	97,5
62,5	41,8	82,18	190,6	0,82	23,2	22,1	50,31	98,1
62,8	41,5	80,48	192,3	0,62	21,6	19,6	51,42	98,6
62,6	42,3	81,52	192,8	0,88	22,1	19	50,91	95,4
62,2	43,1	81,89	191,6	0,38	22,4	20,4	50,36	96,8
62	42,6	82,05	190,4	0,55	23,2	22,1	49,63	97,2
62,1	43,2	80,98	191,3	0,77	22,1	20,1	51,12	98,4
62,9	41,8	82,64	193	1,21	24,1	21,3	50,62	99,2
62,4	42,5	81,40	190,4	0,58	21,5	19,6	50,48	94,6
62,6	43,6	81,72	191,2	0,68	22,2	18,9	49,13	95,8
62,2	43,5	80,18	190,4	1,31	23	20,5	51,63	99,6
62,3	42,8	81,34	190,6	0,98	22,4	21,2	50,84	98,5
61,9	41,7	82,08	191,6	1,20	23,1	20,4	49,61	100,5
61,3	42,4	82,44	192	0,63	24,5	22,6	52,31	98,4
62	43,1	80,61	190,4	0,48	22,6	19,2	50,68	97,8
62,4	44	81,42	191,8	0,52	24,5	20,3	51,22	99,6
62,7	43,6	81,98	192,3	0,83	23,5	20,2	52,04	101,4
62,4	44,2	80,54	192,6	0,58	22,7	18,4	50,61	98,6
62,1	42,8	82,34	191,4	0,99	25,1	23,6	51,30	99,2
62	41,4	80,68	192,3	0,63	24,2	22,8	50,85	97,3
61,3	42,6	81,41	190,8	0,85	22,5	20,3	51,48	98,4

Tabella della composizione percentuale degli olii

Numero del campione	Nome della varietà	Acidi grassi espressi in gliceridi		Insaponificabile
		solidi	liquidi	
	Annata 1932-33			
1	« Colombaia »	11,1	88,9	0,71
2	»	13,0	87	0,81
3	»	12,1	87,9	0,91
4	« Carpina »	9,8	90,2	1
5	»	10,4	89,6	0,98
6	« Feglina »	15,8	84,2	0,46
7	»	13,6	86,4	0,57
8	« Mattea »	12,1	87,9	0,98
9	»	13,1	86,9	1,03
10	« Negrera »	10,0	90	1,10
11	»	9,3	90,7	0,81
12	»	10,4	89,6	0,96
13	« Razzola »	13,9	86,1	0,81
14	»	12,5	87,5	0,92
15	»	11,4	88,6	1,12
16	« Gaggiolo »	9,3	90,7	0,82
17	»	18,8	81,2	0,71
18	»	18,7	81,3	0,88
19	»	15,6	84,4	0,83
20	« Genovese »	8,4	91,6	1,03
21	»	8,4	91,6	0,86
22	»	7,2	92,8	0,91
23	Miscela	13,2	86,8	0,85
24	« Bresa »	14,2	85,8	0,72
25	»	11,1	88,9	0,79
26	»	12,3	87,7	0,82
27	« Fogna »	11,1	88,9	0,92
28	»	7,6	92,4	0,73
29	Miscela	12,4	87,6	0,81
30	« Fogna »	10,8	89,2	0,96
31	« Torcolo »	13,2	86,8	1,15
32	»	14,2	85,8	0,91
33	»	12,5	87,5	0,77
34	« Olia de Ozzu »	10,3	89,7	0,85
35	»	9,6	90,4	0,93
36	»	10,4	89,6	0,92

Tabella della composizione percentuale degli olii

Numero del campione	Nome della varietà	Acidi grassi espressi in gliceridi		Insaponificabile
		solidi	liquidi	
37	Olivastro	10,6	89,4	0,87
38	« Nera d'Oliena »	10,2	89,8	0,72
39	»	11,1	88,9	0,83
40	« Bosinca »	11,3	88,7	0,98
41	»	10,8	89,2	1,08
42	»	11,6	88,4	0,90
	Annata 1933-34			
1	« Mattea »	18,2	81,8	1,15
2	»	17,2	82,8	0,82
3	« Negrera »	12,2	87,8	0,68
4	»	11,9	88,1	0,71
5	« Bosinca »	14,1	85,9	0,80
6	« Gaggiolo »	14,8	85,2	1,02
7	»	11,1	88,9	0,77
8	»	15,7	84,3	0,88
9	« Bresa »	15,8	84,2	0,72
10	»	20,5	79,5	0,89
11	« Bosinca »	12,1	87,9	1,07
12	»	12,2	87,8	0,81
13	« Palma »	10,8	89,2	0,69
14	« Paschixedda »	9,9	90,1	0,90
15	»	10,1	89,9	0,96
16	»	9,7	90,3	1,02
	Annata 1934-35			
1	« Drobniza »	14,9	85,1	0,97
2	« Torcolo »	14,4	85,6	1,05
3	»	19,2	80,8	1,04
4	« Drobniza »	13,9	86,1	0,98
5	»	14,6	85,4	0,87
6	« Bresa »	19,1	80,9	0,34
7	»	18,1	81,9	0,98
8	« Gaggiolo »	18,6	81,4	0,47
9	»	17,3	82,7	0,41
10	»	20,5	79,5	0,58
11	« Finaina »	15,9	84,1	0,34

Tabella della composizione percentuale degli olii

Numero del campione	Nome della varietà	Acidi grassi espressi in gliceridi		Insaponificabile
		solidi	liquidi	
12	« Finaina »	16,5	83,5	0,48
13	»	12,9	87,1	0,48
14	»	18,4	81,6	0,65
15	« Bianca »	15,3	84,7	1,55
16	« Terza »	15,9	84,1	0,78
17	« Paschixedda »	11,6	88,4	0,84
18	« Tonda »	14,3	85,7	1,11
19	« Villacidro »	18,3	81,7	0,96
20	»	15,6	84,4	1,07
21	« Cariasina »	15,4	84,6	0,86
22	»	10,8	89,2	0,72
23	« Oliastra »	20,3	79,7	0,61
24	»	15,8	84,2	0,89
25	« Nera d'Oliena »	19,6	83,4	0,41
26	« Bosinca »	15,9	84,1	0,81
27	« Palma »	10,8	89,2	0,67
28	»	19,4	80,6	0,76
29	« Olia de Ozzu »	12,1	87,9	1,09
30	»	8,7	91,3	1,02
31	»	12,3	87,7	0,73
32	»	12,4	87,6	0,77
33	»	19,2	89,8	1,36
	Annata 1935-36			
1	« Gaggiolo »	14,3	85,7	0,62
2	»	10,6	89,4	0,84
3	« Genovese »	12,4	87,6	0,84
4	»	9,6	90,4	1,07
5	»	11,2	88,8	1,21
6	« Colombaia »	17,1	82,9	0,98
7	»	15,9	84,1	1,02
8	« Arnasca »	9,6	90,4	0,74
9	»	8,4	91,6	0,81
10	»	9,2	90,8	0,98
11	« Pignola »	10,2	89,8	0,52
12	»	9,8	90,2	0,51

Tabella della composizione percentuale degli olii

Numero del campione	Nome della varietà	Acidi grassi espressi in gliceridi		Insaponificabile
		solidi	liquidi	
	Annata 1936-37			
1	« Gragnan »	10,5	89,5	0,90
2	»	9,8	90,2	1,11
3	»	10,2	89,8	1,04
4	»	8,9	91,1	1,38
5	« Favarol »	10,7	89,3	0,70
6	»	10,2	89,8	1,18
7	»	10,8	89,2	1,21
8	« Nostran »	11,1	88,9	0,70
9	»	10,4	89,6	0,71
10	»	10,9	89,1	0,58
11	»	10,1	89,9	0,96
12	« Perlarol »	11,4	88,6	1,10
	Annata 1938-39			
1	« Taggiasca »	12,2	87,8	0,51
2	»	9,8	90,2	0,42
3	»	13,1	86,9	0,74
4	»	13,5	86,5	0,42
5	»	10,6	89,4	0,52
6	»	11,4	88,6	0,71
7	»	14,3	85,7	0,66
8	»	11,7	88,3	0,68
9	»	10,9	89,1	0,98
10	»	12,1	87,9	0,72
11	»	13,5	86,5	0,56
12	»	9,7	90,3	0,48
13	»	8,9	91,1	0,91
14	»	11,3	88,7	0,48
15	»	13,6	86,4	0,72
16	»	12,1	87,9	0,34
17	»	10,4	89,6	0,44
18	»	16,7	83,3	0,61
19	»	13,0	87,0	0,75
20	»	12,4	87,6	0,81
21	»	9,8	90,2	0,48
22	»	10,2	89,8	0,62

3. – Nomi delle varietà

Gli olii raccolti in sei campagne olearie, a cominciare da quella del 1932-33, vennero distinti col nome delle varietà via via individuate nelle diverse regioni.

Successivamente, col perfezionare e concludere lo studio dell'olivicoltura dell'alta Italia, fu possibile stabilire la sinonimia di alcune varietà di olivo conosciute con differenti nomi, così che nelle singole monografie compilate, le varietà delle regioni studiate sono indicate, oltrechè con i sinomini, col nome più diffuso.

Pertanto allo scopo di avere un preciso raffronto fra i nomi indicati nel presente studio e quelli delle singole monografie, si reputa opportuna la compilazione del prospetto che segue (tabella X) che raggruppa le varietà col nome principale e delle relative sinonimie.

Per quanto riguarda la Sardegna, dato che lo studio delle varietà dovrà essere concluso con la nuova campagna olearia, le sinonimie indicate potrebbero subire delle variazioni. Ad ogni modo, i dati analitici ricavati potranno avere maggior valore ai fini della identificazione delle sinonimie.

Tabella X

Nomi e sinonomia delle varietà che hanno fornito gli olii analizzati

Provincia	Nome principale	Sinonomia
Imperia	« Taggiasca »	—
	« Mattea »	« Colombaia di Pieve di Teco »
	« Pignola »	« Merlina » e « Merletta »
	« Arnasca »	« Pignola d'Arnasco »
Savona	« Taggiasca »	—
	« Colombaia »	« Finalina »
	« Olivo delle Alpi »	« Carpina », « Finaina » e « Pignola di Segno »
	« Feglina »	« Taggiasca di Feglino »
	« Mattea »	« Nostrale », Pignola di Legino »
	« Pignola »	« Merlina »
	« Mortina »	—
	« Olivastro gentile »	« Verde »
Genova	« Taggiasca »	« Lavagnina »
	« Mattea »	« Rassese »
	« Pignola »	« Pinola »
	« Mortina »	—
	« Negrera »	—

Nomi e sinonimia
delle varietà che hanno fornito gli olii analizzati

Provincia	Nome principale	Sinonomia
Genova	« Olivastro gentile »	« Selvatica »
	« Ottobrina »	—
	« Spagnola »	—
La Spezia . . .	« Razzola »	—
	« Mattea »	« Lantesca »
	« Pignola »	« Premice »
	« Olivastro	—
Lago di Lugano	« Gaggiolo »	—
Lago di Como .	« Gaggiolo »	« Genovese di Tremezzina » « Corno, « Cornella lunga », « Crignola » e olivo
	« Genovese »	« Dolce »
	« Lavarol »	« Peverella », « Lavarino »
	« Crignola »	« Ciazzola », « Crevignola », « Fresia »
Lago d'Iseo . .	« Rossola »	« Rossella »
	« Pomera »	—
	« Bresa »	« Sbresa », « Frantoio »
	« Fogna »	« Favarol »
Verona * . . .	« Gragnan »	« Grignan », « Bombolotto », « Negral »
	« Perlarol »	—
	« Nostran »	« Pertegaissi », « Treppa » o « Trep »
	« Razar »	« Raza del Garda »
	« Campostar »	—
	« Bombolotto »	—
	« Favarol »	« Perlarol », « Trepparol »
Fiume	« Tocolo »	« Slibguasi »
	« Drobniza »	« Obliza »
	« Oliva dalmata » **	—
Sassari	« Palma »	« Olia de Ozzu »
	« Cerasina »	« Cariasina » o « Cariagia »
Nuoro	« Nera d'Oliena »	—
	« Cariasina » ***	« Cariagia »
	« Ogliastra »	—
	« Bosinca » ****	« Bosana »
Cagliari	« Palma »	« Oliva nera » « Oliva manna », « Oliva sarda »
	« Bianca » *****	« Carroga »
	« Terza grande » ******	« Olieddu terzo », « Bosana » o « Bosinca »
	« Villacidro » *******	—
	« Cariasina » ********	« Ceresia » e « Cicera »
	« Tonda »	—

* Sono escluse le varietà coltivate lungo il Garda.
** Oliva da tavola.
*** La stessa di Sassari.
**** È probabile sia la « Palma ».
***** La varietà da tavola di Sassari e Nuoro.
****** È probabile sia la « Palma ».
******* È certamente la « Nera d'Oliena ».
******** La stessa di Sassari e Nuoro.

In riassunto dal 1932 al 1939, sono stati raccolti ed analizzati n. 135 campioni d'olio corrispondenti ad altrettante partite di olive individuate per varietà e n. 2 campioni riferentisi a miscugli di alcune varietà ugualmente individuate in miscela.

Eccone il numero riferito alla varietà:

« Arnasca » (o « Pignola d'Arnasco »)	campioni	n. 3
« Bianca »	»	» 1
« Bosinca »	»	» 7
« Bresa »	»	» 7
« Cariasina »	»	» 2
« Carpina »	»	» 2
« Colombaia »	»	» 5
« Drobniza »	»	» 3
« Favarol »	»	» 3
« Feglina »	»	» 2
« Finaina »	»	» 4
« Fogna »	»	» 3
« Gaggiolo »	»	» 12
« Genovese »	»	» 6
« Gragnan »	»	» 4
« Mattea »	»	» 4
« Miscela »	»	» 2
« Nera d'Oliena »	»	» 3
« Negrera »	»	» 5
« Nostran »	»	» 4
« Ogliastra »	»	» 2
« Olio de Ozzu »	»	» 8
« Olivastro »	»	» 1
« Palma »	»	» 3
« Paschixedda »	»	» 4
« Perlarol »	»	» 1
« Pignola »	»	» 2
« Razzola »	»	» 3
« Taggiasca »	»	» 22
« Terza »	»	» 1
« Tonda »	»	» 1
« Torcolo »	»	» 5
« Villacidro »	»	» 2

Nelle varie campagne olearie sono stati raccolti e analizzati i seguenti campioni di olio:

Campagna Olearia	1932-33	n. 42
»	1933-34	» 16
»	1934-35	» 33
»	1935-36	» 12
»	1936-37	» 12
»	1937-38	» —
»	1938-39	» 22

4. – Interpretazione dei risultati

I valori organolettici e fisico-chimici dei saggi e delle determinazioni alle quali sono stati sottoposti gli olii raccolti, dànno motivo di fare le seguenti rilevazioni:

1. – Caratteristiche organolettiche. – I caratteri organolettici degli olii sono in funzione del grado di maturazione delle olive e soprattutto del clima e del terreno, mentre lo stato di conservazione del frutto al momento della estrazione dell'olio, può determinare il difetto che è ben altra cosa.

Si sono avuti olii di attenuato colore, dal paglierino chiaro al biancardo e di più delicato aroma della Liguria e della Sardegna, ove gli olivi trovano migliori condizioni di clima e la maturazione si può compiere regolarmente; olii con colori più vivaci, giallognoli, giallo verdini e verdastri dei laghi lombardi e del Veneto con sapore spiccatamente aromatico, più o meno fruttato, perchè le olive in quella zona vengono raccolte a maturazione non completata. È stato anche riscontrato il difetto detto di grasso in alcuni olii di Sardegna e dell'Istria, mentre per le stesse località e per le stesse varietà si sono avuti olii leggeri, gustosi, non grassi.

In relazione alla grossezza del frutto ho potuto accertare che in generale le olive a frutto allungato, di modeste dimensioni, con nocciolo sviluppato, danno olii più leggeri e più aromatici, meno soggetti a irrancidimento. Le varietà a frutto grosso e tondeggiante, polpose, con nocciolo piccolo, producono generalmente olii più ordinari, grassi, poco serbevoli.

Ritengo pertanto che a determinare i caratteri organolettici degli olii, influisca indubbiamente la varietà, ma prevalentementer il clima ed il terreno e la maturazione del frutto al momento della estrazione dell'olio. Non considero lo stato di conservazione delle olive giacchè i caratteri organolettici di un olio debbono essere giudicati in rapporto alle intrinseche qualità della varietà: quindi con lo scarto di tutte le cause accidentali che determinano il « difetto » che non può essere confuso col « carattere organolettico » di un olio di una determinata varietà di olivo.

2. – Caratteri fisico-chimici:

Fluorescenza. – La fluorescenza non è influenzata dalla varietà, bensì soltanto dalla maturazione dell'oliva ed è in rapporto diretto del colore dell'olio.

In generale, ad olii verdi o giallo verdognoli, corrisponde una fluorescenza citrina o arancio più o meno intensa. Gli olii provenienti da olive molto mature, biancardi, presentano fluorescenze paglierine, paglierine sbiadite, celestine e azzurro chiaro. Quindi la fluorescenza degli olii costituisce un carattere occasionale, quasi esclusivamente legato alla maturazione delle olive, che determina la vasta gamma delle colorazioni degli olii.

Peso specifico. – Il peso specifico degli olii analizzati ha variato da un minimo di 0,9135 nel campione n. 25 dell'annata 1932–33 della varietà « Bresa » del lago d'Iseo, ad un massimo di 0,9171 nel campione n. 27 dell'annata 1934–35 della varietà « Palma » della provincia di Sassari.

In relazione alle varietà e alle annate in cui sono stati raccolti i campioni, si possono fare le seguenti constatazioni.

Valori piuttosto elevati sono stati riscontrati nella varietà « Colombaia » nell'anno 1932–33 di 0,9163 e 0,9168, mentre nell'annata 1935–36 la stessa varietà ha fornito olii di più basso peso specifico (0,9156–0,9159).

Bassi sono risultati gli olii di Liguria delle varietà « Carpina » e « Feglina », « Mattea », « Negrera » nell'annata 1932-33, mentre nello stesso anno la varietà « Razzola » ha dato pesi specifici alquanto più alti e fino a 0,9162. Gli olii di varietà « Arnasca » e « Pignola » hanno avuto pesi specifici normali (0,9149–0,9155).

La varietà « Gaggiolo » del lago di Como ha fornito olii di peso specifico normale nelle quattro annate 1932–33, 1933–34, 1934–35, 1935–36 compresi entro i valori di 0,9140 e 0,9156 e ugualmente la « Genovese » negli anni 1932–33 e 1935–36.

Peso specifico basso si è constatato negli olii del lago d'Iseo nelle varietà « Bresa » e « Fogna », senza differenziazioni fra i valori delle due varietà, nei diversi anni 1932–33, 1933–34, 1934–35.

Le varietà della provincia di Fiume hanno dato pesi specifici non molto differenti fra quelli delle due varietà ed anche in rapporto alle annate, con un minimo di 0,9141 e 0,9144 ed un massimo di 0,9151 e 0,9153, rispettivamente per la varietà « Torcolo » e Drobniza ».

Gli olii delle varietà liguri « Mattea », « Negrera » e « Finaina » analizzati negli anni 1933–34 e 1934–35 hanno dato pesi specifici normali, con lievi differenze in rapporto a quelli degli olii delle stesse varietà esaminati nella campagna olearia 1932–33.

Interessante è l'esame dei pesi specifici delle varietà sarde. Come ho già avvertito, la individuazione delle varietà sarde deve essere

approfondita, soprattutto in rapporto alle sinonimie. Per il momento possiamo ammettere che la varietà conosciuta in provincia di Sassari col nome generico di « Olia de Ozzu » sia la stessa chiamata « Palma » ad Alghero, « Bosana » o « Bosinca » nelle provincie di Nuoro e di Cagliari; come la varietà « Villacidro » sia la stessa chiamata a Nuoro « Nera d'Oliana », mentre regna ancora confusione nelle varietà individuate coi nomi di « Terza », « Tonda », « Ogliastra » e « Bianca », alcune delle quali ci sembra di raffigurare in varietà bene determinate dalla provincia di Sassari.

Nel raffronto delle varietà « Olia de Ozzu », « Palma » e « Bosnica » che secondo noi si identificano in una sola varietà, osserviamo che i pesi specifici delle tre varietà prese isolatamente si mantengono tutti negli stessi limiti. Fa eccezione il campione n. 27 della varietà « Palma » che presenta un peso specifico anormale di 0,9171.

Come pure ci sembra di identificare in un'unica varietà quelle indicate coi nomi di « Paschixedda » e « Nera d'Oliena ». Scartano gli indici della varietà « Villacidro » dell'annata 1934–35 in 0,9166–0,9162, che dovrebbe essere anch'essa la « Nera d'Oliena ».

Viscosità. – Nessun rilievo va mosso a questo indice, che tutti i valori riscontrati rientrano nella scala normale, mentre non si sono verificate corrispondenze di valori negli olii delle stesse varietà raccolti nelle diverse annate. La viscosità ha oscillato fra il valore più basso di 7,21 nel campione n. 5 dell'annata 1934–35 nell'olio della varietà « Drobniza » della provincia di Fiume (altri due campioni della stessa varietà e della stessa annata hanno avuta una viscosità di 8,98 e 8,55) e quello più elevato di 11,18 riscontrato nel campione 11 dell'annata 1933–34 della varietà « Bosinca » di Sardegna, in contrasto con le cifre di 8,42–8,10–8,21 negli olii dell'anno 1932–33 n. 40, 41, 42 e 9,63 nell'olio n. 12 della stessa annata, anche a non voler tener conto dei valori di 8,65–8,15–8,24 e 7,31 ottenuti negli olii dell'annata 1934–35 del gruppo dal n. 29 al 33, e dell'8,98 e 8,10 degli olii della stessa annata n. 27 e 28, rispettivamente della varietà « Olia de Ozzu » e « Palma » che si ritengono unica varietà con la « Bosinca ».

Similmente si potrebbe dire degli indici trovati per gli altri olii esaminati; il che dimostra che la viscosità non costituisce un carattere buono per la identificazione della varietà.

Indice di rifrazione. – Gli indici di rifrazione sono tutti compresi entro i limiti normali dell'olio di oliva, fatta eccezione del campione di « Colombaia » che presenta l'indice di 64,1, veramente elevato e che conferma la rilevazione fatta nel precedente ricordato

studio per la stessa varietà. Del resto gli indici riscontrati variano entro ristretti valori in tutti gli olii delle diverse varietà ed annate e pertanto neppure questa determinazione è valevole a identificare una determinata varietà di olivo.

Indice termico. – Sulle cifre ottenute nel determinare l'indice termico con l'apparecchio Tortelli, va rilevato che in generale gli indici stessi oscillano entro i normali limiti con un minimo di 41,5 nel campione n. 6 di gaggiolo del lago di Como ricavato da una partita di olive lavorata nell'annata 1933–34, ad un massimo di 45 fatta esclusione di alcuni indici più elevati che caratterizzerebbero alcune varietà. Così abbiamo per il gruppo degli olii di « Colombaia » n. 1, 2, 3, dell'annata 1932–33 gli indici di 49,8–48,5 e 48,4 che si ripetono in misura elevata nell'annata 1935–36 negli olii della stessa varietà elencati al n. 6 e 7 con 47,6 e 48,1 rispettivamente.

Queste successive determinazioni confermano pienamente le osservazioni che già chimici stranieri fecero in proposito di indici di rifrazione e termico assai elevati per la varietà « Colombaia » ligure, pure da me confermato nel precedente studio. Per questa varietà, dunque, l'indice termico potrebbe avere per lo meno valore indiziario per il riconoscimento d'essa. A questo riguardo deve essere però detto che la varietà sarda « Olia de Ozzu » presenta pur'essa indici termici elevati, come sono ad esempio quelli dei campioni 34, 35, 36 (1932–33) con gli indici di 48,1–46,9 e 47,2, confermati da quelli avuti nel 1934–35 nei campioni n. 27 e 28 di varietà « Palma » di 47 e 47,5. Però gli olii di varietà « Olia de Ozzu » raccolti pure nella stessa annata (campioni dal 29 al 33) presentano indici normali oscillanti da 43 a 44,5: il che farebbe ritenere variabile l'indice, a seconda delle annate, degli olii di varietà palma e relative sinonimie di olia de ozzu e bosinca.

Caratteristici gli indici termici del gruppo degli olii di « Taggiasca » dell'annata 1938–39 che si mantengono entro valori piuttosto bassi.

Acidità. – L'acidità libera totale espressa in acido oleico in peso, costituisce un valore puramente occasionale ed è in relazione alla maturazione e alla conservazione delle olive e alle condizioni geoclimatiche della regione.

Numero di iodio e numero di saponificazione. – Il numero di iodio determinato sull'olio ha oscillato da 78,64 nel campione n. 38 della varietà « Nera d'Oliena » dell'annata

1932–33, a 88,10 nel campione n. 11 di « Negrera » dello stesso anno. Gli altri indici si sono mantenuti attorno a valori normali.

Ugualmente può dirsi del numero di saponificazione, con un minimo di 186 nel campione n. 18 dell'annata 1934–35 della varietà « Tonda » di Sardegna (non ancora diversamente identificata) ed un massimo di 197,7 nel campione n. 11 dell'anno 1933–34 della varietà « Bosinca » o « Palma ».

Nè l'una nè l'altra determinazione possono servire a identificare la varietà.

Punto di fusione e di solidificazione degli acidi-grassi. – Il punto di fusione ha oscillato, indipendentemente dalla varietà, per ognuna delle quali si sono avuti dati intermedi, da 21 a 27° C. con 4 olii compresi tra 21 e 22, 23 olii fra 22 e 23, 28 campioni fra 23 e 24, 28 fra 24 e 25, 32 olii fra 25 e 26, 17 olii fra 26 e 27 ed infine 5 olii compresi nella classe fra 27 e 28. Le differenziazioni notevoli riscontrate negli olii delle stesse varietà, dimostrano che questo dato non serve neppur'esso ad individuare la varietà.

Ugualmente può dirsi per il punto di solidificazione, in certo qual modo legato a quello di fusione e che si differenzia, generalmente, di 2 o 3° C. in meno.

Indice di rifrazione e numero di iodio degli acidi grassi. – I valori delle due determinazioni rientrano in una scala molto prossima alla normalità e le diverse varietà presentano indice di uguali variazioni, così che neppure queste determinazioni forniscono dati probatori per la identificazione delle varietà dell'olivo.

Insaponificabile. – L'insaponificabile ha variato da 0,34 negli olii n. 6 e 11 dell'annata 1934–35 delle varietà « Bresa » del lago d'Iseo e « Finaina » della provincia di Savona, a 1,55 nell'olio n. 15 della varietà « Bianca » di Sardegna. In generale l'insaponificabile si è mantenuto basso, si suppone perchè nella raccolta dei campioni di olio si è lavorato su olive buone, bene conservate, osservando anche un'accurata tecnica di lavorazione.

Il dato fornito dalla materia insaponificabile, essendo occasionale, non può servire per la identificazione delle varietà.

Composizione centesimale dell'olio. – I gliceridi solidi hanno oscillato nei seguenti valori: minimo 7,2 %, massimo

20,5 con preponderanza di percentuali prossime al 9-12 %, come appare negli olii compresi nei seguenti gruppi:

dal	5	al	6 %	olii	n.	3
»	6	»	7	»	»	—
»	7	»	8	»	»	2
»	8	»	9	»	»	6
»	9	»	10	»	»	15
»	10	»	11	»	»	25
»	11	»	12	»	»	18
»	12	»	13	»	»	16
»	13	»	14	»	»	11
»	14	»	15	»	»	10
»	15	»	16	»	»	12
»	16	»	17	»	»	2
»	17	»	18	»	»	3
»	18	»	19	»	»	7
»	19	»	20	»	»	5
»	20	»	21	»	»	2

Di conseguenza i gliceridi liquidi oscillano fra 79,5 e 92,8 % con una maggiore frequenza verso i valori intermedi.

Ma è interessante mettere in risalto le percentuali di gliceridi solidi e liquidi trovati negli olii delle diverse varietà, non tanto con l'intento di indagare sulla eventuale sinonimia di alcune varietà considerate specifiche, mentre potrebbero appartenere ad una stessa varietà, quanto per caratterizzare gli olii stessi considerati nell'insieme della produzione delle singole regioni di provenienza.

Gli olii della Liguria hanno confermato lo scarso contenuto in gliceridi solidi ed infatti si sono avuti eccezionalmente due olii di « mattea » col 17,2 e 18,2 % di gliceride solido. La maggiore frequenza si mantiene invece intorno ai valori dal 10 al 13 %.

La « Colombaia » presenta i seguenti valori: acidi grassi solidi minimo 11,1, massimo 17,1 maggior frequenza fra 12 e 13 %.

Per la « Carpina » si sono analizzati due soli campioni che hanno dato l'89,6 e il 90,2 % di gliceridi liquidi, e così per la « Feglina » che ha fornito i seguenti dati: acidi grassi solidi 15,8 e 13,6 %, liquidi 84,2 e 86,4 %.

Il gruppo dei cinque olii della varietà « Negrera » è caratterizzato da un elevato contenuto di gliceridi liquidi variant da un minimo di 87,6 ad un massimo di 90,7 %. È notoria la finezza degli olii di questa varietà.

Pure la « Razzola », che è poi il « Frantoio » toscano, coltivata in provincia di La Spezia, ha fornito olii ad alta percentuale di

gliceridi liquidi fra 86,1 e 88,6 %, un po' superiore a quella trovata, per la stessa varietà toscana, da Frezzotti e Nobili.

La varietà «Finaina» ha fornito olii con gliceridi solidi in maggiore percentuale che non si sia riscontrato nei due campioni di «Carpina» (identica varietà) ed infatti sui quattro olii analizzati si sono riscontrate le seguenti percentuali: 15,9–16,5–12,9,–18,4. È probabile l'influenza del terreno e del clima che abbia determinato le differenze dato che gli olii di «Carpina» provengono da territorio montagnoso alpino roccioso e freddo, mentre quelli di «Finaina» sono stati ottenuti con olive prelevate nella zona litoranea della provincia di Savona.

Il gruppo degli olii della varietà «Mattea» o Nostrale fornisce nell'annata 1932–33 olii con medio contenuto di acidi grassi solidi (12,1 e 13,1 %), mentre nell'annata 1933–34 la percentuale di gliceridi liquidi è notevolmente più bassa, con uno scarto di 5–6 punti in meno. La causa della differenza riscontrata negli olii di due annate può attribuirsi forse alla più o meno spinta maturazione e non alle condizioni di conservazione delle olive, giacchè quelle lavorate nell'annata 1933–34 erano sane, ma più mature, mentre le olive dell'anno precedente erano meno mature, ma difettose. È da aggiungere che l'olio della varietà «Mattea» non è da annoverarsi fra quelli ritenuti di pregio.

L'«Arnasca,» varietà che fornisce olii pregiati, aromatici, coltivata nel territorio di Arnasco della provincia di Savona, ha fornito olii ad alto tenore di gliceridi liquidi (90,4–91,6–90,8). Così la «Pignola», varietà diffusa un po' in tutta la Liguria, ma in modo particolare nelle provincie di Savona e di Genova, ha fornito olii ad elevata percentuale di gliceridi liquidi (89,2 e 90,2).

Infine la «Taggiasca» della quale varietà si è sottoposto all'esame un notevole gruppo di olii raccolti nell'annata 1938–39 caratterizzata da buona ed abbonandante produzione, ha fornito olii a basso tenore di acidi grassi solidi e precisamente:

n.	1	olii	compresi	nella	percentuale	fra	8	e	9 %
»	3	»	»	»	»	»	9	e	10 %
»	4	»	»	»	»	»	10	e	11 %
»	3	»	»	»	»	»	11	e	12 %
»	5	»	»	»	»	»	12	e	13 %
»	4	»	»	»	»	»	13	e	14 %
»	1	»	»	»	»	»	14	e	15 %
»	1	»	»	»	»	»	16	e	17 %

Come vedesi, il maggior numero dei campioni è compreso nelle classi fra 10 e 13 % con un minimo di 8,9 % ed un massimo di 16,7%, entrambi eccezionalmente sporadici.

Gli olii dei laghi lombardi presentano, in generale, un'alta percentuale di gliceridi liquidi; fa eccezione la varietà «Gaggiolo» di Como, i cui 12 olii esaminati hanno un contenuto di gliceridi abbastanza variabili, minimo 79,5, massimo 90,7 con valori più frequenti verso le percentuali comprese fra 81 e 85%. La varietà «Genovese» pure del lago di Como ha invece fornito olii di elevati gliceridi liquidi con uniformità di percentuali al disopra del 90 %. Pure alte sono le percentuali di gliceridi liquidi della varietà «Fogna» del lago d'Iseo (da 87,6 a 92,4) mentre gli olii della «Bresa», pure del lago d'Iseo, hanno presentato una certa variabilità mantenendosi nella percentuale fra l'86,8 e l'88,9 % negli olii dell'anno 1932–1933, fra 79,5 e 84,2 nell'annata 34–35 ed infine fra 80,9 e 81,9 nell'anno 1935–36, e perciò più vicine fra esse le percentuali degli ultimi due anni, mentre si distaccano maggiormente confrontandoli all'annata 1932–33.

Comunque gli olii dei laghi lombardi costituiscono una classe ad elevato tenore di gliceridi liquidi e ritengo che su questo fatto abbia particolare influenza il clima che non permette la perfetta maturazione del frutto.

Ugualmente possiamo dire degli olii estratti da olive delle varietà coltivate nella provincia di Verona, olii che per tutte e quattro le varietà prese in esame: «Gragnan», «Favarol», «Nostran» e «Perlarol», i gliceridi liquidi si mantengono fra l'88,6 e l'89,8 con molta omogeneità nei gruppi degli olii di «Favarol», «Nostran» e «Gragnan» (del «Perlarol» abbiamo esaminato un solo campione).

Della provincia di Fiume abbiamo un gruppo di cinque olii di varietà «Torcolo» che presenta notevole omogeneità intorno al 12–15 % di gliceridi solidi, mentre scarta notevolmente il 5° campione col 19,2 %. Invece i tre campioni della varietà «Drobniza» presentano percentuali di gliceridi liquidi molto vicine (85,1–86,1–85,4).

In generale gli olii di «Drobniza» sono alquanto migliori di quelli della varietà «Torcolo».

E veniamo ora agli olii della Sardegna. Si tralascia di prendere in esame i risultati delle analisi relativi agli olii delle varietà «Bianca», «Terza», Tonda», «Cariasina», «Oliastra» e «Olivastro» avendo operato su un solo campione e d'altra parte le varietà suddette debbono essere esaminate più accuratamente

per la loro esatta individuazione e classificazione. Le varietà « Olia de Ozzu », Bosinca » o « Bosana » e « Palma » sono state esaminate separatamente, ma rappresentano un'unica varietà nel nostro studio identificato col nome di « Palma ».

Per la « Palma » propriamente detta si ha un contenuto di gliceridi liquidi dell' 80,6 all' 89,2 % e per le sinomine « Olia de Ozzu » dall' 89,8 al 91,3 % e « Bosinca » dall' 84,1 all' 89,1 %. I valori più frequenti per i tre gruppi sono però i seguenti: per la « Palma » l'89,2 per cento; per l'« Olia de Ozzu » fra l'87,6 e l'89,7; per la « Bosinca » le percentuali sono più variabili, ma più frequenti sono stati gli olii con acidi grassi liquidi compresi fra l'87,8 e l'88,7 %.

In riassunto per la varietà « Palma » e sue sinonimie si ha:

« Palma » gliceridi liquidi più frequenti	80,6–89,2 %
« Olia de Ozzu » gliceridi liquidi più frequenti . . .	89,8–91,3%
« Bosinca » gliceridi liquidi più frequenti	84,1–89,1%

Si ritiene che il maggior contempo di acidi grassi liquidi nei campioni di « Olia de Ozzu », sia determinato dal carattere roccioso degli oliveti dai quali provennero le olive che forniscono gli olii analizzati (per esempio, Serrasecca di Sassari), mentre quelli di « Palma » e « Bosinca » furono estratti da olive coltivate in terreni di bassura, profondi e più fertili di Alghero e di Bosa.

Abbiamo ora il confronto fra le varietà « Villacidro » e « Nera d'Oliena », che, per quanto non ancora bene definite, si ritengono unica varietà, diversamente denominata a seconda della località in cui è coltivata. Veramente i campioni di olio analizzati sono pochi per un sicuro confronto: tuttavia è visibile la concordanza dei due olii della « Villacidro » con 81,7 e 84,4 % di gliceridi liquidi, con un campione della « Nera d'Oliena », avente la percentuale di gliceride dell'83,4 %, mentre gli altri due campioni analizzati di questa stessa varietà, presentano un maggiore contenuto di gliceridi liquidi e cioè l'88,9 e l'89,8 %. Perciò non si può argomentare che neppure i gliceridi possono distinguere ed identificare una determinata varietà.

La varietà « Paschixedda », non altrimenti identificata per il momento, presenta anch'essa un alto tenore di gliceridi liquidi, oscillando fra i limiti estremi 88,4 e 90,3 %, con valori più frequenti intorno all'89,9 %.

CONCLUSIONE

Dalle risultaze delle analisi estese ad un notevole numero di olii delle regioni assegnateci per lo studio delle varietà dell'olivo, possono essere tratte le conclusioni seguenti:

1. – Le caratteristiche organolettiche, pure essendo fortemente influenzate dalle condizioni ambientali (terreno e clima), dalla maturazione del frutto, dai metodi colturali ed in modo speciale dall'estrazione dell'olio, presentano in certe varietà caratteristiche di colore e di aroma bene definite in confronto di altre varietà coltivate nella stessa regione, ma che però qualche volta si confondono con quelli degli olii di varietà coltivate in altre regioni, per cui le qualità organolettiche degli olii, mentre non possono servire in modo certo ad individuare le varietà, danno abbastanza fedelmente il tono alla qualità dell'olio di una determinata regione.

2. – L'acidità rappresenta una caratteristica dell'olio puramente occasionale, per cui nessun pratico valore essa può avere per rispetto al riconoscimento delle varietà.

3. – Ciò può essere detto anche per le diverse costanti fisico-chimiche, che presentano oscillazioni notevoli negli olii delle stesse varietà, con valori compresi in quelli di varietà diverse. Qualche varietà presenta con costanza qualche indice alto, come per esempio l'indice termico degli olii della « Colombaia » di Savona, e potrebbe pertanto essere un indice indiziario, ma non mai assoluto.

4. – Il contenuto di gliceridi solidi e liquidi riscontrato negli olii esaminati assieme alle caratteristiche organolettiche, caratterizza la finezza della produzione olearia in generale dell'alta Italia, ma non può servire per il riconoscimento delle varietà.

5. – Nel loro insieme, dunque, i caratteri organolettici e le costanti fisico-chimiche degli olii, mentre possono servire a caratterizzare la produzione di una determinata regione (sempre, s'intende, confrontando gli olii non difettosi ed estratti con unico e rigoroso metodo), non possono servire alla individuazione o al riconoscimento delle varietà di olivo.

RIASSUNTO

Incaricato dello studio delle varietà di olivo dell'alta Italia e della Sardegna dall'apposita Commissione tecnica a suo tempo istituita dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, l'A. ha eseguito

parallelamente lo studio degli olii per ognuna delle molte varietà di olivo individuate, allo scopo di accertare la correlazione delle risultanze organolettiche e fisico–chimiche con l'identificazione delle varietà stesse.

Egli è pervenuto alla conclusione che nessuno dei molti saggi eseguiti è in grado di riconoscere la varietà degli olivi e solo per la varietà « Colombaia », coltivata in provincia di Savona (Liguria), le costanti fisico–chimiche possono costituire elementi molto indiziari, ma non mai di valore assoluto, per l'individuazione della varietà nell'ambito, tuttavia, della produzione dell'alta Italia.

L'analisi chimica ed organolettica degli olii, e in modo particolare l'organolettica e la composizione percentuale degli acidi grassi, dànno tuttavia il tono alla produzione olearia di una determinata regione e mettono in risalto le qualità apprezzate degli olii di oliva dell'alta Italia, particolarmente di quelli prodotti nella provincia di Imperia, che risultano delicati e finissimi.

SUMMARY

THE OLIVE OILS OF NORTHERN ITALY AND SARDINIA

by Carlo Carocci Buzi

Studying the olive varieties of northern Italy and Sardinia the author has determined the organoleptic and physico–chemical properties of the oils of each variety in order to establish eventually a correlation between these properties and the single varieties.

The author has established that by none of the various tests on the oils it is possible to identify the olive variety from which the oil is made. This is only in some way possible for the variety ' Colombaia ' but only under special conditions.

The chemical and organoleptic analysis and acid percent of the oils give nevertheless a general character to the oil production of some regions and confirm the good qualities of the oils of northern Italy and particularly of those of the province of Imperia.

Ricevuto il 7 gennaio 1949.

OSSERVATORIO FITOPATOLOGICO
SEZIONE DI PATOLOGIA VEGETALE
(Direttore: Cesare Sibilia)
FIRENZE

VINCENZO GRASSO

LA LOTTA CONTRO LE CARIE DEL GRANO CON COMPOSTI DI RAME E DI MERCURIO IN RAPPORTO ALLA LORO INFLUENZA SUL POTERE GERMINATIVO DELLE CARIOSSIDI*

INTRODUZIONE

Gli argomenti da me trattati non sono certamente nuovi poichè esiste una ricca letteratura sulla lotta contro le carie del grano con composti di rame e di mercurio e sulla loro influenza sulla germinazione delle cariossidi. Difatti sono noti gli studi del D'Ippolito, del Morettini, del Mencacci, del Gasparini tra gli italiani; del Lesage, del Biroland, ecc. tra gli stranieri **.

È stata sempre una grave e grande preoccupazione dei tecnici e degli agricoltori notare come nei seminati di grano, nonostante l'abbondanza del seme usato in rapporto alla superficie seminativa, si verificano spesso dei diradamenti di piantine così forti da diminuire notevolmente il raccolto. Fin dal 1908, per gli studi e le ricerche di alcuni stranieri, più recentemente del nostro Munerati, fu messo in evidenza che queste fallanze dipendevano dalla presenza fra il seme di cariossidi spezzate o lesionate vistosamente nelle vicinanze dell'embrione. Poichè fu accertato che queste cariossidi provenivano da una trebbiatura meccanica poco razionale, si consigliò di perfezionare le trebbiatrici soprattutto per quanto riguardasse il battitore. Tuttavia, nonostante le modifiche apportate alle macchine e l'uso nella semina di grani più selezionati, le fallanze continuavano a verificarsi.

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

** Per maggiori chiarimenti si può consultare la rassegna storica e rivista critica di G. VIVOLI. Gli anticrittogamici contro la carie ed il carbone dei cereali dal punto di vista della loro influenza sulla germinabilità delle cariossidi. *Annali di Tecnica Agraria*, 1928–1929, parte I–IV, pp. 469–493; V, pp. 614–630; VI, pp. 742–761.

Fu merito della Hurd nel 1921, l'aver messo in rilievo per la prima volta nelle cariossidi la presenza di incrinature molto piccole e visibili solo con una lente d'ingrandimento. Attraverso queste, secondo il giudizio della studiosa, nella disinfezione del seme, l'anticrittogamico adoperato penetrava nell'embrione e ne danneggiava il potere germinativo. Cosicchè, in definitiva, le numerose fallanze dei seminativi dipendevano oltre che dalle cariossidi spezzate e vistosamente lesionate, anche da quelle appena incrinate.

Il primo studioso che in Italia raccolse l'allarme della Hurd, in rapporto alla disinfezione del seme con gli anticarie, fu il Peglion che fece le medesime constatazioni dell'autrice americana. Difatti egli affermava: « le lesioni studiate dalla Hurd, e successivamente da qualche altro autore, sono più che altro strappi o scalfitture del tegumento, impercettibili o quasi ad occhio nudo, ma agevolmente individuabili con una lente comune, meglio col binoculare Zeiss A C4, obb. a O. Esse si possono rendere più visibili seguendo le indicazioni del Walden, trattando, cioè, i semi con eosina che colora ogni minima soluzione di continuità dei tegumenti ». Difatti cariossidi così lesionate e trattate con formalina commerciale in soluzione all'1/40 presentavano « fallanze impressionanti nella germinazione » mentre cariossidi di frumento e di orzo assolutamente integre, tenute in soluzione di solfato di rame al 5 % anche per la durata di 3 giorni, non risentivano di alcun effetto nocivo ». L'autore quindi concludeva che nella disinfezione del grano per la lotta anticarie, l'anticrittogamico penetrando sotto il tegumento, raggiungeva l'embrione e lo danneggiava nella sua vitalità. Di conseguenza la percentuale di germinazione delle cariossidi veniva abbassata.

Senza addentrarci nei particolari delle discussioni del Peglion, che si possono leggere nei suoi lavori, viene spontanea la domanda se per le carie sia più conveniente trascurare la disinfezione del grano e subire i danni del parassita, o lottare contro di esso e di conseguenza sopportare l'abbassamento della germinazione.

Peglion, che tanto a lungo e competentemente si è occupato di questo duplice problema, propenderebbe per la prima soluzione. Difatti egli dice: « due le cause di minoranze del seme: le lesioni di trebbiatura e il trattamento contro la carie »; ed altrove: « Ed allora è evidente che manca ogni ragione di assoggettare le partite corrispondenti (di grano) al trattamento preventivo (anticarie) ».

Qualcuno potrebbe osservare che i suggerimenti di Peglion sono stati smentiti da quanto si è purtroppo verificato negli anni di guerra, quando per mancanza di anticrittogamici, non essendo stato

possibile effettuare la disinfezione del seme, si è avuto un tale attacco di carie (1946) che i danni sono stati molto rilevanti e probabilmente superiori a quelli che avremmo avuto per diminuzione di germinazione se avessimo effettuato la disinfezione.

Questo può essere vero, ma d'altronde non bisogna ritenere che gli intensi attacchi di carie di questi ultimi anni siano dipesi esclusivamente dalla mancata disinfezione del seme, poichè, come ho constatato personalmente e come hanno riferito numerosi Ispettorati provinciali per l'Agricoltura (1946), le infezioni di carie si sono avute anche in quelle zone dove furono eseguite le disinfezioni.

Anche il Peglion in un interessante articolo sul *Giornale di Agricoltura* (settembre 1946) spiega che la grande diffusione della carie, verificatasi in quell'annata nella pianura e sulle colline di Romagna fu dovuta a « ritorni epidemici di carie » ed aggiunge: « ora non v'ha dubbio che queste anormali e perniciose manifestazioni sieno in correlazione non tanto a trascuranza delle norme profilattiche — giustificate dalla carenza cuprica nell'autunno 1945 — quanto invece con il ritardo eccessivo nell'epoca delle semine conseguente alle devastazioni della guerra, aggravato dall'ostinata siccità ».

Senza addentrarci per ora nella descrizione particolare delle condizioni che favoriscono la germinazione delle carie e la contaminazione della plantula, ciò che farò più innanzi, possiamo dire con il Peglion che lo sviluppo delle carie non dipende esclusivamente dalla mancanza di disinfezione, ma da numerosi altri fattori; tra essi di grandissima importanza l'umidità e la temperatura. Della medesima opinione ritengo sia anche il Ciferri, come si può rilevare da una sua relazione del 1944.

D'altra parte, mentre non possiamo impedire del tutto che si ripetano questi ritorni epidemici di carie, possiamo eliminare i danni conseguenti ad una irrazionale trebbiatura.

Allora il Peglion, prospettando a questo proposito la possibilità di usare per le semine del grano battuto a mano, dimostra quanto sia utile adoperare questo in confronto di quello trebbiato a macchina. Difatti, da esperienze comparative di laboratorio risulta che i danni sul sistema radicale del grano battuto a mano sono molto minori di quelli riscontrati sul grano trebbiato a macchina.

L'autore aggiunge di aver limitato le esperienze al laboratorio non avendo potuto estenderle in campo, poichè « la precisa documentazione esige frequenti ininterrotti sopraluoghi in un periodo dell'anno in cui solo i giovani possono impunemente pagare di persona ».

Non mi consta che, successivamente al Peglion, molti altri abbiano affrontato questo interessante e duplice problema. Per cui ho creduto opportuno trattarlo anch'io senza la pretesa di averlo risolto, ma con il solo scopo di aver portato all'argomento un nuovo contributo.

Svolgimento delle ricerche

Il lavoro è stato svolto in laboratorio ed in campo sperimentale con il seguente ordine:

Parte I.– In laboratorio

A) Germinazione
- a) Grano trebbiato a macchina e trattato con anticarie a base di rame;
- b) Grano battuto a mano e trattato con anticarie a base di rame;
- c) Grano trebbiato a macchina e trattato con composti organici di mercurio;
- d) Grano battuto a mano e trattato con composti organici di mercurio.

B) Lotta contro le carie con i medesimi anticrittogamici delle esperienze A).

Parte II.– Sperimentazione in campo

Come in A) e B)

Anticrittogamici e varietà di grano usati

Sia nelle prove I (A e B) che in quelle II (A e B) furono adoperati gli anticarie a base di rame e di mercurio organico maggiormente noti nell'agricoltura, anche se alcuni di essi non siano più largamente usati.

Dei prodotti a base di rame si sperimentarono: il solfato di rame, la polvere Caffaro, la polvere Rumianca, l'Asporital D'Amico, il Ramital, l'Anticrittogamico M; mentre tra quelli a base di mercurio organico si provarono: il Granovit, l'Arilan, l'Uspulun, il Tillantin, il Germisan, il Granosan, l'Abavit, il Fusariol, il 413 A *.

Per le diverse prove fu adoperata la medesima varietà di grano: « Frassineto » battuto a mano e trebbiato a macchina che l'amico dott. Allegri del locale Consorzio agrario, che qui ringrazio molto cordialmente, mi procurò sollecitamente da una fattoria nei pressi di Firenze.

---

* Non trascrivo le singole composizioni chimiche dei prodotti, perchè il lettore può trovarle nei lavori citati nella bibliografia.

Per le diverse prove di germinazione furono adoperate capsule Petri del diametro di 14 centimetri e allo scopo di ottenere un ambiente umido furono messi sul fondo alcuni tondini di carta bibula inumiditi. Per ciascuna prova furono usate 4 capsule, seminando in ciascuna di esse 100 cariossidi cosicchè in definitiva, per ogni prodotto, furono trattate ed esaminate 400 cariossidi.

Nei primi 3 giorni dalla germinazione le capsule furono tenute coperte a temperatura di 13° C., e poichè si operava nel mese d'agosto, furono messe in frigorifero. In seguito, quando le piantine toccavano con la loro estremità il coperchio, le capsule furono tolte dal frigorifero e senza coperchio esposte a temperatura ambiente. Durante lo sviluppo delle piantine, allo scopo di tenere l'ambiente sempre umido, la carta bibula delle capsule veniva opportunamente inumidita con acqua di fonte.

Tutte le fotografie furono fatte al 9° giorno, ad eccezione di quelle per il Tillantin, eseguite al 10° giorno.

a) Germinazione del grano trebbiato a macchina e trattato con composti di rame.

Controllo. – Le 400 cariossidi, senza alcun trattamento, furono divise nelle 4 capsule in numero di 100 per ciascuna. Al 9° giorno si fecero i seguenti rilievi*: semi non nati 1, anormali 1; totale nati 398 (99,5 %).

In generale, le piantine mostrarono un rigoglioso sviluppo vegetativo e radicale come si vede chiaramente nelle figg. 1 A e 3 (1 a').

Solfato di rame. – Questo composto fu adoperato in soluzione al 0,5 %. Le operazioni di bagnatura furono eseguite secondo le consuetudini più comuni. La 400 cariossidi furono immerse per 15' nella soluzione del composto e successivamente, per neutralizzare l'acidità del rame, furono spolverate con calce spenta.

In seguito le cariossidi furono divise nelle 4 capsule. Data l'importanza e l'uso molto diffuso del composto, le prove furono ripetute varie volte.

Sin dai primi giorni delle germinazioni si prevedeva che le cariossidi non avrebbero germinato in alta percentuale poichè alcune di esse andavano assumendo una colorazione quasi brunastra in netto contrasto con il colore chiaro delle cariossidi germinanti.

Al 9° giorno si ottennero i seguenti risultati: semi non nati 28, nati anormali 32; totale germinati 340 (85 %).

Come si rileva dalle figg. 1 B e 3 (11 d'), lo sviluppo delle piantine, in confronto a quello del controllo, fu molto scarso sia nel fusticino che nell'apparato radicale. Era evidente l'azione deprimente e tossica del rame, nonostante la neutralizzazione della calce.

---

* Non ritengo opportuno fare una descrizione particolareggiata delle singole germinazioni poichè, dato il numero delle prove e dei dati da riportare ne deriverebbe un lavoro troppo esteso. Preferisco riportare i dati riassuntivi e qualche osservazione sullo sviluppo delle piantine.

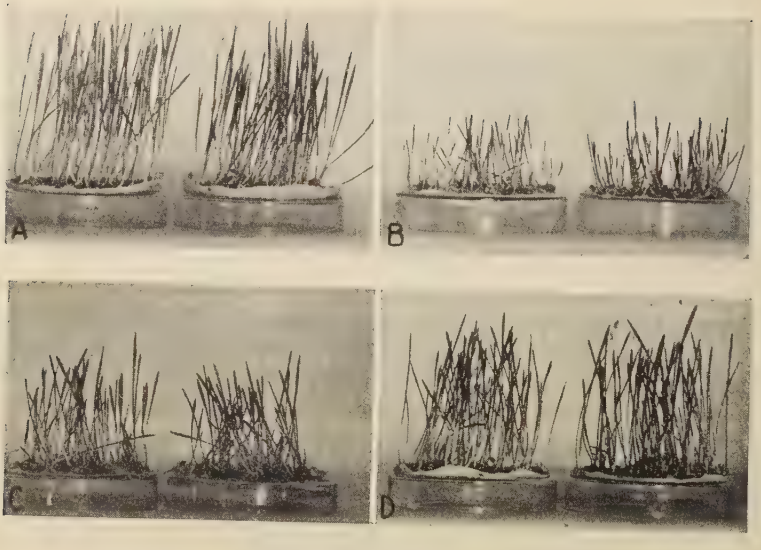


FIG. 1.

A – « Frassineto » trebbiato a macchina. – Controllo.
B – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con solfato di rame + calce.
C – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Polvere Caffaro.
D – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Ramital.

Polvere Caffaro. – Questo ossicloruro fu adoperato polverulento nella proporzione di g. 250 per quintale di seme. Pesata una certa quantità di grano, fu messa in un matraccetto e dopo avervi aggiunto la corrispondente dose dell'anticrittogamico, lo si agitò per qualche minuto fino a far aderire bene la polvere alle cariossidi. Finita questa operazione, allo scopo di far fermare tutta la polvere sulle cariossidi, si tenne il matraccetto ben tappato ancora per alcuni istanti. In seguito le cariossidi, in numero di 400, furono fatte scendere, senza toccarle, nelle quattro capsule.

Al 9° giorno si ebbero i seguenti risultati: semi non nati 12, nati anormali 20; totale germinati 368 (92 %).

Come risultò da queste prove, la percentuale di germinazione fu superiore a quella avuta con solfato di rame. Anche lo sviluppo radicale ed epigeo [(figg. 1 C e 3 (4 c')], benchè inferiore al controllo, fu buono.

Polvere Rumianca. – Anche questo ossicloruro fu provato nella percentuale e con le modalità del composto precedente. I risultati ottenuti furono presso che uguali a quelli della polvere Caffaro (tabella riassuntiva I).

La notevole differenza delle percentuali di germinazione tra il solfato di rame e la polvere Caffaro con la polvere Rumianca, fu dovuta evidentemente al fatto che nel primo composto oltre ad esserci una maggiore quantità di rame, questo è più attivo e quindi più tossico degli ossicloruri.

Anticrittogamico M. – Benchè questo prodotto, per quanto mi consta, non sia ancora molto conosciuto nè diffuso nel campo agricolo, volli sperimentarlo, poichè in alcune prove di lotta antiperonosporica della vite diede ottimi risultati. Esso

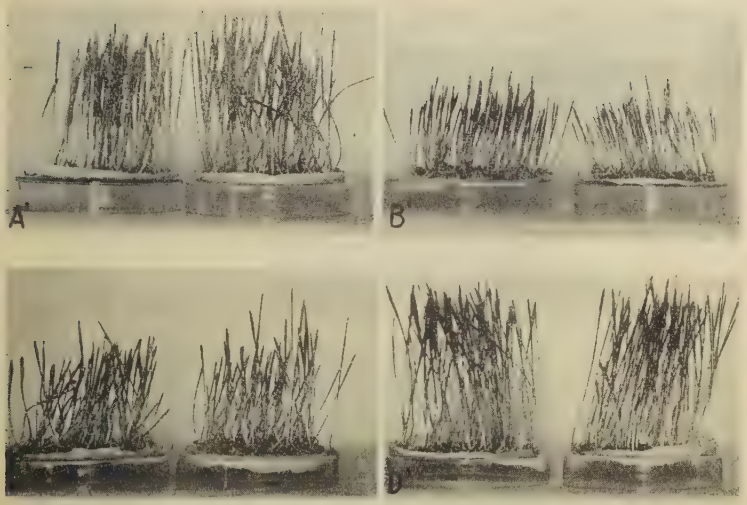


Fig. 2.
A' – « Frassineto » battuto a mano. – Controllo.
B' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con solfato di rame + calce.
C' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Polvere Caffaro.
D' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Ramital.

fu adoperato in soluzione all'1 % con neutralizzazione di calce, come si fece con il solfato di rame. Nonostante il suo tenore di rame uguale a quello degli ossicloruri (16 %), abbassò di molto la percentuale di germinazione.

Questa prova confermò che nella disinfezione del seme ai trattamenti liquidi sono da preferirsi i trattamenti polverulenti anche quando abbiamo da fare con un prodotto a basso tenore di rame.

Ramital. – Questo composto fu adoperato in soluzione all'1 % senza la aggiunta di altra sostanza.

Le piantine di grano ebbero un buono sviluppo radicale ed epigeo mostrando però alcune atrofie e anormalità di sviluppo [figg. 1 D e 3 (7 b')].

In definitiva si ebbero i seguenti risultati: semi non nati 16, semi nati anormali 24; totale nati 360 (90 %).

Come risulta da questi dati il Ramital, pur avendo una percentuale di rame dell'8 %, ha avuto un'influenza sulla germinazione pressocchè uguale a quella degli ossicloruri che ne hanno il 16 %.

Asporital D'Amico. – Fu adoperato allo stato polverulento al 0,250 % agendo come per gli altri composti. La germinazione dette questi risultati: semi non nati 20, semi nati anormali 24; totale nati 356 (89 %). Le piantine mostrarono in complesso un buon sviluppo radicale ed epigeo.

b) Germinazione del grano battuto a mano e trattato con composti di rame.

Parallelamente alle prove di germinazione con grano trebbiato a macchina, ne furono fatte delle altre con grano battuto a mano. Come sarà specificato dettagliatamente più avanti, complessivamente questo grano, in confronto di quello trebbiato a

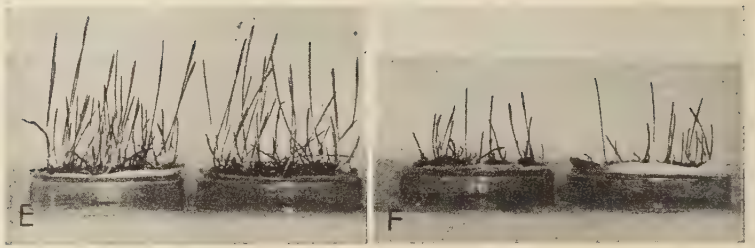


FIG. 1 *bis*.
E – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con composto cuprico.
F – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con composto cuprico.

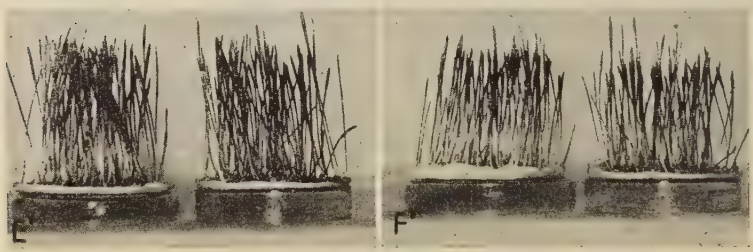


FIG. 2 *bis*.
E' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con composto cuprico.
F' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con composto cuprico.

macchina, ebbe una più alta percentuale di germinazione ed un maggiore sviluppo radicale ed epigeo.

Controllo. – Non si notò quasi nessuna differenza tra le germinazioni e lo sviluppo del grano battuto a mano e di quello trebbiato a macchina [figg. 2 A' e 3 (1 a)]. Ciò perchè nei due controlli non era stata adoperata nessuna sostanza che potesse danneggiare l'embrione.

Le cariossidi germinarono per il 99 %, mentre solo l'1 % mostrò qualche atrofia o anormalità di sviluppo. In genere le piantine ebbero un aspetto molto florido sia nella parte epigea che in quella ipogea.

Solfato di rame. – Con questa sostanza, usata con le modalità suddette, il grano battuto a mano, in confronto di quello trebbiato a macchina, dimostrò un notevole aumento sia nelle percentuali di germinazione che nello sviluppo radicale ed epigeo [figg. 2 B' e 3 (11 d)]. Difatti le cariossidi germinarono al 90 % con alcuni semi atrofici.

Le piantine, sebbene si sviluppassero molto meno del controllo, tuttavia mostrarono nelle foglioline un'intensa colorazione verde e un aspetto generale buono.

Polveri Caffaro e Rumianca. – Anche con questi prodotti il grano battuto a mano ebbe, rispetto a quello trebbiato a macchina, un notevole aumento nella percentuale di germinazione e nello sviluppo radicale ed epigeo [polvere Caffaro: figg. 2 C' e 3 (4 c)]. I prodotti dettero una germinazione quasi uguale al 96 %. Le piantine furono robuste e mostrarono un'intensa colorazione verde.

Fig. 3.

1 a – « Frassineto » battuto a mano. – Controllo.
1 a′ – « Frassineto » trebbiato a macchina. – Controllo.
4 c – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Polvere Caffaro.
4 c′ – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Polvere Caffaro.
7 b – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Ramital.
7 b′ – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Ramital.
11 d – « Frassineto » battuto a mano, trattato con solfato di rame + calce.
11 d′ – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con solfato di rame + calce.

Anticrittogamico M. – Come con i composti precedenti, anche con questo prodotto il grano battuto a mano ebbe una percentuale di germinazione ed uno sviluppo radicale ed epigeo molto superiori a quelli del grano trebbiato a macchina. Difatti la germinazione diede i seguenti risultati: semi non nati 12, nati atrofici 16; totale nati 372 (93 %). Si notarono pochissime piante atrofiche o poco sviluppate, ma la maggior parte ebbe un aspetto rigoglioso e una colorazione delle foglie verde carico.

Ramital. – Benchè il grano trebbiato a macchina avesse dato una buona percentuale di germinazione, tuttavia quello battuto a mano ne diede una superiore. Semi non nati 12, nati atrofici 12; totale nati 386 (96,5 %). Le piantine presentarono uno sviluppo radicale ed epigeo buono e una colorazione verde intensa [figg. 2 D' e 3 (7 b)].

Asporital D'Amico. – Anche con questo composto, che contiene una bassa percentuale di rame, si ebbe una notevole differenza nella germinazione. Difatti il grano battuto a mano ebbe le seguenti percentuali di germinazione: semi non nati 4, nati atrofici 16; totale nati 380 (95 %). Le piantine si presentarono ben sviluppate e rigogliose.

Tabella I

Tabella riassuntiva delle percentuali di germinazione del grano trebbiato a macchina e di quello battuto a mano trattati con diversi anticrittogamici a base di rame

Anticrittogamico	%	Trebbiato a macchina				Battuto a mano			
		Semi non nati	Semi atrofici	Totale nati al 9° giorno	% di germinazione	Semi non nati	Semi atrofici	Totale nati al 9° giorno	% di germinazione
Controllo	—	1	1	398	99,5	—	1	399	99,75
Solfato di rame . .	Sol. 1 + calce	28	32	340	85	10	30	360	90
Polvere Caffaro . .	0,250	12	20	368	92	8	8	384	96
Polvere Rumianca .	0,250	16	20	364	91	4	12	384	96
Anticrittogamico M.	Sol. 1 + calce	24	28	348	87	12	16	372	93
Ramital	Sol. 1	16	24	360	90	12	12	386	96,5
Asporital D'Amico .	0,250	20	24	356	89	4	16	380	95

Considerazioni generali sulla germinazione del grano trebbiato a macchina (a) e di quello battuto a mano (b) trattato con composti di rame.

Confrontando le percentuali di germinazione del grano trebbiato a macchina [figg. 1 e 1 *bis* e fig. 3 (1 a', 4 c', 7 b', 11 d')] e di quello battuto a mano [figg. 2 e 2 *bis* e fig. 3 (1 a, 4 c, 7 b, 11 d)], possiamo rilevare che tra loro esiste una notevole differenza. Nel primo si è

avuta una germinazione molto ridotta, nel secondo non si sono riscontrate sensibili diminuzioni. Così pure lo sviluppo radicale e epigeo hanno valori molto diversi. Ciò conferma, almeno per il laboratorio, quanto osservarono la Hurd e il Peglion sulla influenza nociva che i diversi anticarie a base di rame esercitano sul grano battuto a macchina.

Tra essi arrecano maggiori danni quelli che contengono una più alta percentuale di rame: nel caso nostro il solfato che ne contiene il 25 %. Tra i composti che ne contengono una percentuale minore (16 %) sono meno nocivi gli ossicloruri (polveri Caffaro e Rumianca), mentre gli altri composti, come l'Anticrittogamico M, pur avendo la medesima percentuale di rame (16 % di solfato), ma allo stato di maggiore solubilità, possono arrecare più danni.

Del resto l'azione nociva del rame sulla germinazione è stata messa più volte in rilievo in Italia (Provaglio, Gerbaldi, Venezia, Gentiloni, Montemartini, Curini-Galletti) e all'estero, dove esiste una vasta bibliografia al riguardo che conferma questi risultati.

In definitiva, in seguito agli esperimenti di laboratorio si può affermare che per le semine di grano è necessario avere seme sano e possibilmente, per le piccole aziende, battuto a mano.

In mancanza di questo e disponendo solo di seme trebbiato a macchina, nella disinfezione anticarie adoperare gli ossicloruri di rame o i suoi composti a bassa percentuale di esso.

D'altra parte non possiamo dire che in natura nella germinazione del seme si verifichino le medesime fallanze riscontrate in laboratorio, poichè se così fosse avremmo un enorme diradamento nei campi. In effetti nel terreno esistono degli elementi e delle condizioni particolari che impediscono al rame di esplicare un'azione così nociva. Ma altro è dire che questi danni sono minori, altro che non esistano affatto.

c) Germinazione del grano trebbiato a macchina e trattato con composti organici di mercurio.

Pare ormai un fatto accertato che i composti organici di mercurio non solo non sono tossici all'embrione, ma stimolano la germinazione dei semi e lo sviluppo delle piantine. A questo riguardo valgono tra le altre le prove fatte in Italia dal Petri, dal Mencacci, dal Bettolo, dal Borzini e all'estero dal Ready e collaboratori *.

Allo scopo di vedere se questi composti manifestassero un diverso comportamento sul grano trebbiato a macchina e su quello battuto a mano, analogamente a quanto si fece con i composti di rame, furono fatte delle esperienze parallele con l'uno e l'altro grano.

* Il Peglion non sembra sia della medesima idea.

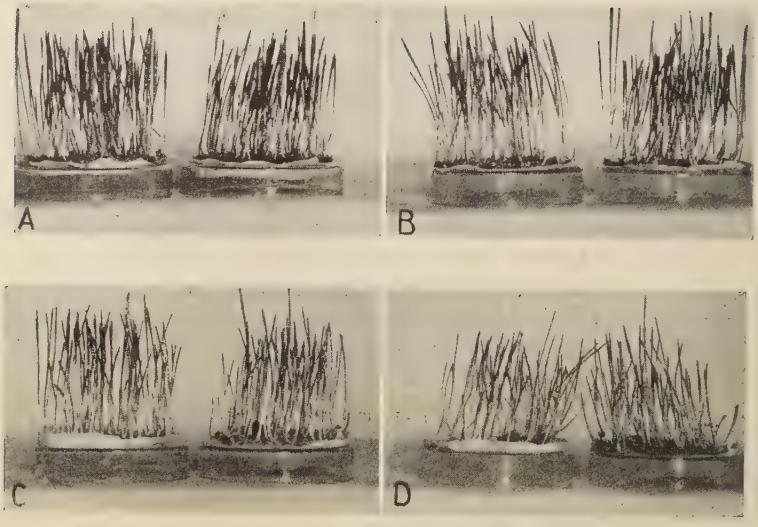


Fig. 4.

A – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Granovit.
B – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Arilan.
C – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Uspulun.
D – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Tillantin.

Il trattamento del seme, le modalità di germinazione di esso, la temperatura di sviluppo, il controllo delle germinazioni e degli sviluppi delle piantine, ecc. furono le medesime che per i composti di rame.

Controllo (vedi prove precedenti).

Granovit. – Questo prodotto fu adoperato polverulento nelle proporzioni di g. 250 per q. di seme. All'inizio della germinazione fu notato un acceleramento nello sviluppo epigeo e radicale che in seguito si attenuò. Al 9° giorno, quando furono fatte le operazioni di controllo, le radici avevano raggiunto una lunghezza di cm. 2,40 e il fusticino quella di cm. 2,70 [figg. 4 A e 6 (3 a')]. Su 400 cariossidi germinarono 388 (97 %); 8 non nacquero e 4 presentarono atrofie.

Arilan. – Anche questo prodotto fu adoperato polverulento nelle proporzioni di g. 250 per q. di seme. Come per il Granovit si ebbe uno sviluppo molto rigoglioso sia nell'apparato radicale che in quello epigeo [figg. 4 B e 6 (5 b')]. Così pure si ebbe un'alta percentuale di germinazione: il 96 %.

Uspulun. – Fu adoperato per trattamento a secco e nella percentuale dei composti precedenti. Le piantine presentarono un notevole sviluppo radicale ed epigeo (fig. 4 C) con una percentuale di germinazione pari al 98 % e quindi leggermente superiore a quella del Granovit e dell'Arilan.

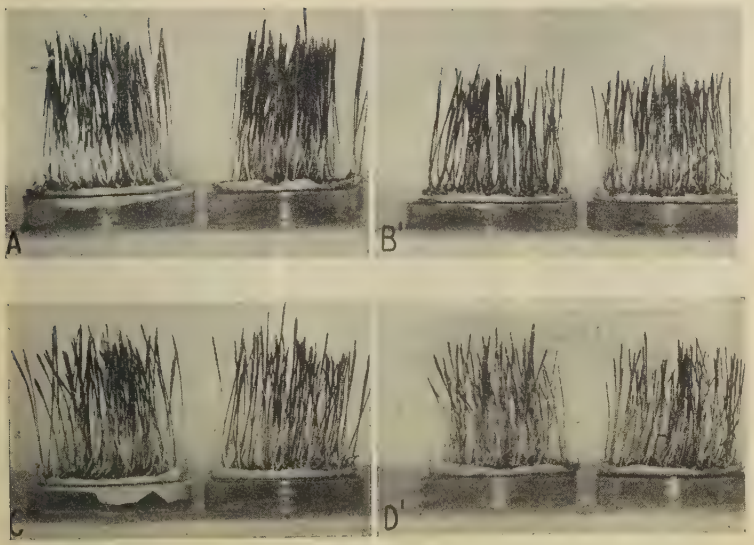


Fig. 5.

A' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Granovit.
B' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Arilan.
C' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Uspulun.
D' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Tillantin.

Tillantin. – Fu adoperato in soluzione del 2,5 ‰ tenendo immerso il seme per circa mezz'ora. Si ebbe un buon sviluppo radicale ed epigeo (fig. 4 D) con qualche atrofia. La germinazione fu del 95 % con 8 semi non nati e 12 atrofici.

Granosan. – Seguendo le istruzioni degli autori americani questo composto fu adoperato nella dose di g. 62 per l. 40 di grano. Si ebbe un notevole sviluppo radicale ed epigeo (fig. 7 E) e una germinazione pari al 95 %.

Germisan. – Fu adoperato in soluzione al 2,5 % immergendo il seme per mezz'ora. Non si ebbe un grande sviluppo poichè qualche radichetta presentò delle atrofie: lo sviluppo epigeo fu alquanto ridotto (fig. 7 F). Si ebbero semi non nati 8, atrofici 16; totale nati 376 (94 %).

Abavit B. – Questo composto fu adoperato polverulento nelle proporzioni di g. 250 per q. di seme. Si ebbe uno sviluppo radicale ed epigeo alquanto superiore al Granosan e al Tillantin. La percentuale di germinazione fu del 95 % con 4 semi non nati e 16 atrofici (fig. 9 G).

413 A. – Adoperato in soluzione al 2,5 %. Le piantine ebbero uno scarso sviluppo aereo e radicale. Si ebbe una percentuale di germinazione del 94 % con 8 semi non nati e 16 atrofici; totale nati 376.

Fusariol. – Questo prodotto fu adoperato come il 413 A. Dette sfavorevoli risultati poichè lo sviluppo radicale fu molto atrofizzato e quello epigeo del pari ridotto. La percentuale di germinazione fu del 94 % con 12 semi non nati e 12 atrofici.

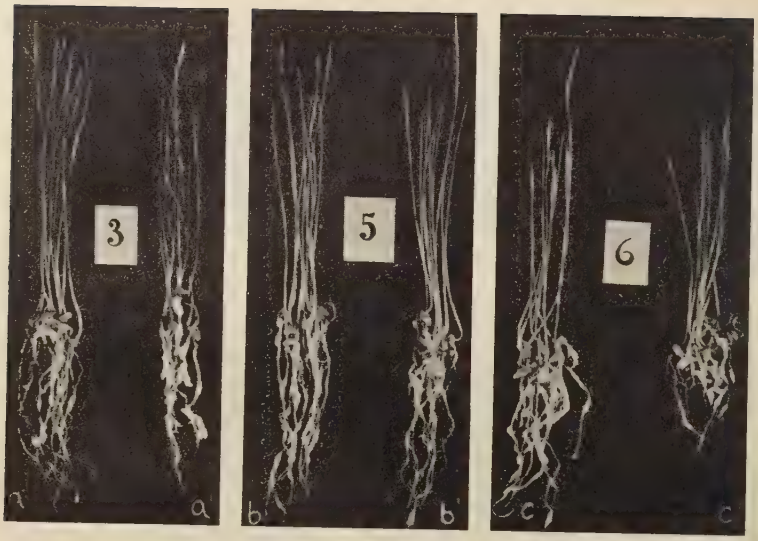


Fig. 6.

3 a – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Granovit.
3 a' – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Granovit.
5 b – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Arilan.
5 b' – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Arilan.
6 c – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Germisan.
6 c' – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Germisan.

d) Germinazione del grano battuto a mano e trattato con composti organici di mercurio

Parallelamente alle germinazioni del grano trebbiato a macchina si fecero delle prove con grano battuto a mano dopo averlo trattato con i medesimi composti. In generale si può affermare che, mentre nelle prove eseguite con composti di rame, il grano trebbiato a macchina ebbe una percentuale di germinazione, uno sviluppo radicale ed epigeo molto inferiori a quelli dell'altro grano, nelle prove con i sali organici di mercurio non si notò alcuna notevole differenza tra le due germinazioni.

Controllo (vedi prove precedenti).

Granovit. – Il seme trattato con questo prodotto mostrò un ottimo sviluppo radicale [figg. 5 A' e 6 (3 a)]. Ebbe una germinazione del 97 %. Le piantine si mostrarono molto robuste e di un colore verde intenso.

Arilan. – Con questo prodotto non si ebbe nessun aumento nello sviluppo delle piantine; anche il sistema radicale fu pressochè uguale a quello del grano trebbiato a macchina [figg. 5 B' e 6 (5 b)]. Le piantine si presentarono robuste e di un bel colore verde carico. La germinazione fu del 96 %.

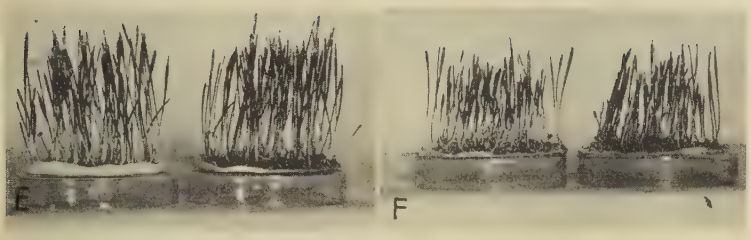


Fig. 7.

E – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Granosan.
F – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Germisan.

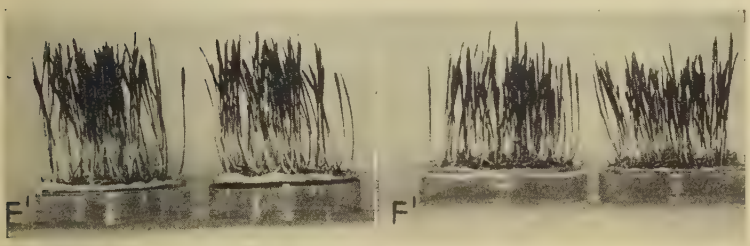


Fig. 8.

E' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Granosan.
F' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Germisan.

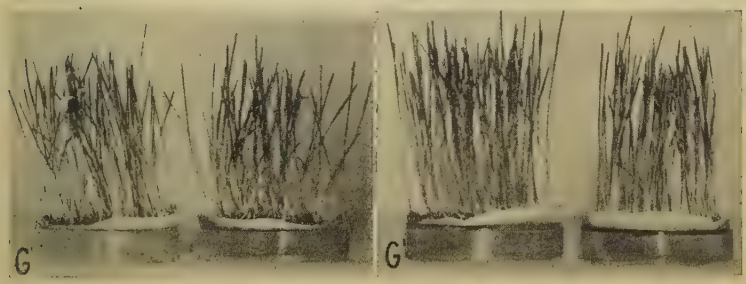


Fig. 9.

G – « Frassineto » trebbiato a macchina, trattato con Abavit.
G' – « Frassineto » battuto a mano, trattato con Abavit.

Uspulun. – Con questo prodotto si ebbe un leggero aumento nello sviluppo delle piantine (fig. 5 C') come pure un miglioramento nella percentuale di germinazione dei semi. Le piantine si presentarono robuste e con le foglioline intensamente colorate in verde come quelle del grano trattato con Granovit e Arilan.

Tillantin. – Con questo prodotto si ebbe un notevole aumento nello sviluppo radicale ed epigeo così pure nella percentuale di germinazione. Difatti essa fu del 97 %.

Granosan, Germisan, Abavit, 413 A. – Con tutti questi prodotti, in confronto alle prove del grano trebbiato a macchina, si ebbe un leggero aumento nella germinazione, nello sviluppo radicale e epigeo (figg. 8 E', 8 F', 9 G').

Fusariol. – Solamente con questo prodotto si ebbero delle leggere atrofie radicali e uno sviluppo epigeo alquanto ridotto. Le piantine crebbero alquanto stentate e con un verde molto sbiadito. La percentuale di germinazione ebbe un leggero aumento: difatti essa fu del 95 % in confronto al 94 % del grano trebbiato a macchina.

Tabella II

Tabella riassuntiva delle percentuali di germinazione del grano trebbiato a macchina e di quello battuto a mano trattati con composti organici di mercurio

Anticrittogamico	%	Trebbiato a macchina				Battuto a mano			
		Semi non nati	Semi atrofici	Totale nati al 9° giorno	% di germinazione	Semi non nati	Semi atrofici	Totale nati al 9° giorno	% di germinazione
Controllo	—	1	1	398	99,5	—	1	399	99,75
Granovit	0,250	8	4	388	97	4	8	388	97
Arilan	0,250	8	8	384	96	8	8	384	96
Uspulun	0,250	4	4	392	98	—	8	392	98
Tillantin	Sol. 0,05	8	12	380	95	8	4	383	97
Granosan	0,133	12	8	380	95	4	12	384	96
Germisan	Sol. 0,250	8	16	376	94	12	8	380	95
Abavit	0,200	4	16	380	95	4	8	388	97
413 A	0,250	8	16	376	94	12	8	380	95
Fusariol	0,250	12	12	366	94	12	8	380	95

Considerazioni generali sulla germinazione del grano trebbiato a macchina (c) e di quello battuto a mano (d) trattati con composti organici di mercurio.

Facendo un confronto tra le germinazioni delle figg. 4, 5, 6, 7, 8, 9 e il controllo [figg. 1 A, 2 A', 3 (1 a) – 3 (1 a')] non possiamo dire che il seme trattato con i composti organici di mercurio abbia subìto un notevole aumento nella percentuale di germinazione e nello

sviluppo delle piantine. Difatti queste sono state quasi sempre inferiori; solo in qualche caso, uguali al controllo. Non è quindi risultato effettivamente che il mercurio abbia esplicato un'azione stimolante sulla germinazione. Anzi, da un ulteriore confronto tra queste diverse germinazioni, risulta che qualche composto abbia agito sfavorevolmente. Però mentre in questi casi si tratta di diminuzioni quasi insignificanti, con i composti di rame esse sono molto più accentuate: ciò che conferma la forte tossicità del rame e la quasi innocuità del mercurio organico.

Lotta contro le carie

Le suddette prove di germinazione del grano, trattato con vari composti di rame e di mercurio, hanno avuto lo scopo di indagare quali siano gli anticrittogamici da preferirsi nella lotta contro le *Tilletia* senza offendere la germinabilità delle cariossidi. È noto infatti che per lottare contro le *Tilletia* si usa disinfettare il seme.

Come ho affermato da principio, è stato accennato da qualche autorevole voce che questa disinfezione è inutile se non dannosa, poichè la perdita del prodotto per l'effetto nocivo dell'anticrittogamico cuprico e mercuriale sul seme, è spesso superiore al danno per causa delle carie.

Ma d'altronde poichè per ora non conosciamo esattamente le condizioni favorevoli per lo sviluppo di queste malattie, nè abbiamo mezzi per prevenirle, è consigliabile lottare contro di esse con la disinfezione del seme. Per questa operazione, come si è visto precedentemente, dobbiamo adoperare un composto che, oltre ad essere efficace contro le carie, sia innocuo alla germinazione del seme.

I miei esperimenti sono stati fatti in laboratorio e in campo aperto, per indagare quali degli anticrittogamici precedentemente usati nelle prove di germinazione (solfato di rame, polvere Caffaro, polvere Rumianca, Anticrittogamico M, Asporital D'Amico tra i composti di rame; Arilan, Granovit, Uspulun e Tillantin tra quelli di mercurio) fosse più efficace contro i parassiti in istudio.

Prima di passare alla descrizione dei risultati della lotta anticarie, voglio accennare alle diverse prove fatte sulla germinazione dei clamidoconidi delle carie *.

---

* La polvere clamidoconidica adoperata proveniva da grano cariato raccolto nel medesimo anno delle esperienze.

Si afferma generalmente che i clamidoconidi di *Tilletia* germinino facilmente in acqua dopo qualche giorno e anche dopo qualche ora d'immersione. Quantunque io abbia fatto numerose prove: 1) mettendo della polvere clamidoconidica in una goccia d'acqua di fonte su un vetrino porta–oggetto e tenendo tutto in una capsula Petri con carta bibula inumidita; 2) sospendendo la polvere clamido conidica in acqua di fonte in una capsula Petri; 3) spolverando detta polvere su un sottile strato di agar–carote–zucchero o agar–patate–destrosio*; 4) trattando i clamidoconidi con una soluzione di acido citrico all'1 %, come è stato provato positivamente per i teleutoconidi della *Puccinia graminis* del grano; 5) trattandoli con una soluzione di acido lattico al 2 %; 6) sottoponendo i clamidoconidi all'azione breve o prolungata dei raggi ultravioletti ho sempre avuto risultati negativi.

Dopo questi vari insuccessi provai un altro mezzo. Nel coperchio di una capsula Petri misi uno strato di terriccio dello spessore di qualche centimetro e dopo averlo bene inumidito vi spolverai della polvere di *Tilletia*. Il giorno dopo, come nei successivi, ebbi cura di annaffiarlo in modo che fosse tenuto sempre umido. Al quarto giorno constatai che la polvere di *Tilletia*, dapprima brunastra, andava cambiando colore e ne assumeva uno cenerino vellutato. Eseguito un esame microscopico dei clamidoconidi, vidi che essi in massima parte avevano germinato emettendo un basidio con numerose basidiospore. Successivamente con un binoculare constatai che il colore vellutato–cenerino era dato da queste formazioni. Dopo qualche giorno mi accorsi che la produzione delle basidiospore aumentava finchè al 6° o al 7° giorno, nonostante che il terriccio fosse mantenuto umido, la polvere dei clamidoconidi andava riassumendo il colore iniziale brunastro.

Da ulteriori esami microscopici risultava che le basidiospore si andavano esaurendo.

In conclusione, con il terriccio ero riuscito a far germinare le carie**.

Qualcuno potrebbe obbiettare che la carie germina nel terreno in quanto riceve da questo uno « stimolo ». Ad assicurarmi della indispensabilità o meno di esso, volli fare successive prove non servendomi più del terreno. Presi allora un vetrino porta–oggetto e dopo averlo ricoperto con un leggero strato di sabbia inumidita, sparsi su di questa della polvere clamidoconidica di *Tilletia*. Affinchè la sabbia non si asciugasse misi il vetrino in una capsula Petri rivestita di carta bibula inumidita. Anche in questo caso osservai al quarto giorno il cambiamento di colore della polvere di carie per l'avvenuta germinazione notando in seguito i medesimi fatti osservati nella germinazione della carie con il terriccio. Ciò mi dimostrava che il « principio » contenuto nella terra poteva essere utile per la germinazione ma non indispensabile. Una successiva prova fatta con germinatoi di terracotta opportunamente inumiditi, sui quali avevo sparso della polvere di carie, mi confermava che per la germinazione della carie, non era assolutamente indispensabile il principio contenuto nella terra, ma piuttosto una giusta umidità.

Riguardo a questa poi bisogna tener presente che quando essa è in eccesso, i clamidoconidi non germinano. Per confermare questa mia ulteriore osservazione volli fare una prova. Presi dei pezzi di cariossidi cariate e li misi sul fondo di un germinatoio di terracotta, che a sua volta poggiava su tre assicelle di legno ad H in un coperchio di una capsula Petri ripiena di acqua fino all'orlo. La polvere clamidoconidica era tenuta molto umida poichè sul piatto c'era uno straterello di acqua. Poichè avevo messo della polvere non perfettamente triturata, quella che emergeva dall'acqua dopo alcuni giorni

---

* Al contrario questo substrato si è dimostrato ottimo per la sollecita germinazione dei carboni del grano (*Ustilago tritici, U. simbiotica*), di quelli dell'avena (*U. levis, U. avenae*) e di quelli dell'orzo (*U. hordei, U. nuda, U. nigra*). Difatti con esso la germinazione dei clamidoconidi si inizia appena dopo qualche ora dal loro spargimento sul substrato e può essere completa dopo 8 o 10 ore.

** Le diverse prove fatte con questo mezzo e con gli altri sopracitati, per la germinazione del carbone della saggina (*Sphacelotheca sorghi*) e della pannocchia (*Sph. holci–sorghi*) mi davano sempre risultato negativo. Una semina in campo di seme di saggina fortemente inquinata con *Sph. holci–sorghi* mi dava infezioni del 0,1 %.

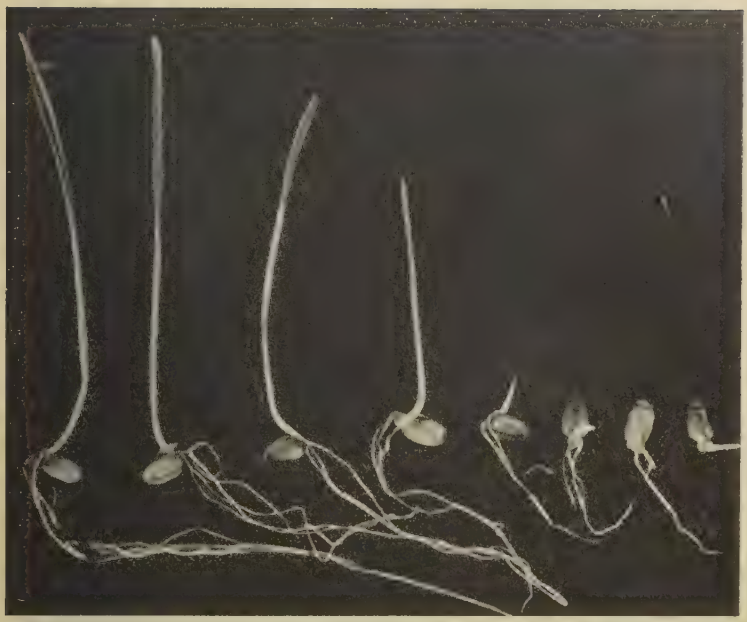


FIG. 10.
Posizione normale della piumetta.

dall'operazione mostrava la caratteristica efflorescenza biancastra, mentre quella sommersa conservava il colore brunastro. Con l'osservazione microscopica mi accertai che aveva germinato solo quella parte che emergeva a bozzoletti dal liquido e che era ben inumidita e non bagnata, mentre la parte sommersa non aveva dato alcuna germinazione. Anche altri autori hanno fatto le medesime constatazioni.

Tra essi il Buller* dice «che alcuni clamidoconidi furono messi su agar in una capsula Petri con un sottile straterello d'acqua, cosicchè essi erano sommersi. Alcune spore germinarono ed il loro promicelio si sviluppò sopra la superficie dell'acqua. Questo esperimento porta alla conclusione evidente che i clamidoconidi sono capaci di germinare anche quando essi non sono in contatto diretto con l'aria. Tuttavia numerosi esperimenti hanno dimostrato che i clamidoconidi germinano molto più facilmente in diretto contatto con l'aria che quando sono sommersi nell'acqua».

L'osservazione sull'influenza dell'umidità per la germinazione clamidoconidica non ha un'importanza solamente teorica, ma, secondo me, una molto pratica. Così credo ci si può spiegare come le infezioni di carie manchino quasi sempre quando le annate e soprattutto l'epoca di semina decorrono molto piovose, mentre sono numerose

* Buller, R. Research on fungi. New York, 1933, Vol. V, p. 288 e segg.

e gravi quando esse sono siccitose. È quindi, in conclusione, le forti infezioni di carie in questi ultimi anni sono collegate soprattutto con le grandi siccità che si sono verificate nelle stagioni.

Inoltre con altre prove di laboratorio ho rilevato che la temperatura ottima per la germinazione clamidoconidica oscilla da 7°–8° a 18°–19° C.; al di sopra e al di sotto di questa temperatura la germinazione avviene con percentuale molto bassa.

Ho fatto in seguito ulteriori esperimenti per appurare se la luce abbia o no influenza sulla germinazione. Ho rilevato che un aumento di essa dà una maggiore percentuale di germinazione mentre una diminuizione la può impedire totalmente.

Una condizione del terreno che può favorire l'infezione nella plantula è il modo di sviluppo delle piantine. Difatti, come ho potuto constatare con un piccolo esperimento in vaso, quando la piumetta per una ragione qualsiasi non fora subito l'epicarpo, ma, rimanendo sempre da esso coperta, si allunga sul dorso della cariosside (fig. 11) e fuoriesce in prossimità del ciuffetto dei peli, le piantine possono infettarsi più facilmente poichè quivi si raccoglie la maggior parte dei clamidoconidi. Quando invece la piumetta fora subito l'epicarpo ad angolo retto (fig. 10) le piantine si infettano più difficilmente *.

Tralascio di descrivere altri particolari, seppure interessanti, sulla germinazione delle carie in laboratorio per tema di estendermi troppo su questa prima parte.

Come ho detto precedentemente, i prodotti a base di rame sperimentati sono stati: il solfato di rame, la polvere Caffaro, la polvere Rumianca, l'Anticrittogamico M, l'Asporital D'Amico: mentre di quelli di mercurio organico furono provati l'Arilan, il Granovit, l'Uspulun, il Tillantin. Tutti i prodotti furono adoperati nelle medesime percentuali delle prove di germinazione.

Nelle prove con composti a secco si è agito in questo modo: in un matraccio contenente circa 1/2 kg. di grano **, è stata messa della polvere di carie preventivamente ben polverizzata e setacciata. Poi si è agitato il matraccio per alcuni minuti per fare intimamente aderire la polvere clamidoconidica alle cariossidi. In seguito in tanti matraccetti quanti erano i prodotti da sperimentare sono stati messi g. 100 di grano infetto con la relativa dose anticarie e il tutto è stato agitato fino a che questa non avesse aderito bene alle cariossidi.

Dopo queste operazioni di infezione e di disinfezione sono stati preparati vari germinatoi di terracotta non verniciata di due tipi: alcuni larghi a piatto, altri fondi di due centimetri. Posti in capsule di vetro di diametro alquanto maggiore, quelli fondi poggiavano direttamente su di esse, quelli a piatto poggiavano invece su assicelle di legno sagomate ad H. Nelle capsule si versò dell'acqua sino a sfiorare l'orlo dei germinatoi ma senza superarlo. Fu inumidito un foglio di carta bibula e, mentre un estremo

---

* Sarebbe interessante appurare con esperimenti in campo quanta influenza abbia la natura fisica del terreno (ghiaioso, sassoso, sabbioso, argilloso) sulle infezioni di carie per la maggiore o minore facilità che ha la piumetta di svilupparsi vicino o lontano alla doccia delle cariossidi.

** In queste prove come nelle seguenti è stato adoperato solo grano trebbiato a macchina, essendo in pratica il più diffuso e più usato.

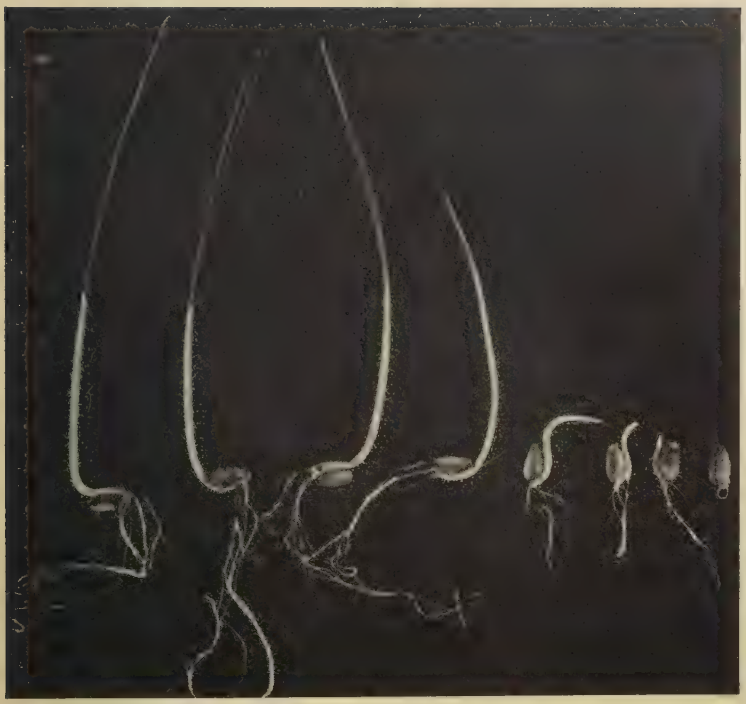


FIG. 11.
Posizione anormale della piumetta.

di essa pescava nell'acqua della capsula, l'altro fu disteso sulla superficie del germinatoio fino a coprirlo quasi completamente. Cosicchè questo poteva essere mantenuto umido, non solo per assorbimento diretto di acqua attraverso la terracotta, ma anche per imbibizione della carta bibula *.

Sulla carta così inumidita per ciascun prodotto fu messo in un caso grano infetto e non disinfettato (controllo), e in altri grano infetto poi disinfettato con i diversi anticarie. Si operò in modo che le cariossidi non uscissero ammassate dalla imboccatura del matraccetto, ma cadessero sulla carta assorbente poche alla volta, e in seguito uniformemente sparse, usufruissero di uguale umidità.

Per il solfato di rame e l'Anticrittogamico M, che furono adoperati in soluzione, si agì come per le prove di germinazione; usando solo seme infetto.

La temperatura** e l'umidità per le germinazioni furono uguali tanto per i prodotti anticarie quanto per il controllo.

---

* Per ciascun prodotto fu adoperata una coppia di germinatoi: piatti e fondi mettendo in ciascuno di essi 100 cariossidi.

** Dette prove furono fatte in diversi periodi, prevalentemente nei mesi di autunno–inverno, poichè l'alta germinazione estiva è molto sfavorevole alla germinazione dei clamidoconidi.

La prima osservazione fu fatta all'ottavo giorno delle prove quando cioè, ad occhio nudo, si vedeva sul controllo la massa nera dei clamidoconidi impigliati nel ciuffetto dei peli dell'apice della cariosside « biancheggiare » per l'avvenuta germinazione. Calcolato il numero dei clamidoconidi germinati nelle varie prove per ogni preparato risultarono le seguenti percentuali *:

Controllo	Germinazione	%	30
Composti di rame			
Polvere Caffaro % in peso kg. 0,250 p. ql. . .	»	»	0,5
Polvere Rumianca % in peso kg. 0,250 p. ql. .	»	»	0,7
Asporital D'Amico % in peso kg. 0,250 p. ql. .	»	»	4,2
Solfato di rame sol. 1 % + calce	»	»	0,1
Anticrittogamico M sol. 1 % + calce.	»	»	0,9
Sali organici di mercurio			
Arilan % in peso kg. 0,250 p. ql.	»	»	15
Granovit % in peso kg. 0.250 p. ql.	»	»	28
Uspulun % in peso kg. 0,250 p. ql.	»	»	13
Tillantin sol. 0,50 °/oo	»	»	7

Parallelamente alla germinazione delle carie, fu controllata anche quella delle cariossidi, poichè è noto che i tubetti germinativi della carie penetrano nelle plantule del grano solamente quando esse sono molto giovani. Per cui se la carie e le cariossidi germinano in tempi diversi, molte infezioni, a parte quelle provenienti da clamidoconidi residenti nel terreno non avverrebbero. Ma questa sfasatura del tempo di germinazione non fu osservata in queste prove almeno nelle condizioni d'esperienze sopra citate.

Successivamente furono fatte continue osservazioni. Senza entrare in dettagli posso dire che al 13° giorno si ebbero i seguenti risultati:

Controllo	Germinazioni	%	70
Composti di rame			
Polvere Caffaro	»	»	0,5
Polvere Rumianca	»	»	0,9
Asporital D'Amico	»	»	5,2
Solfato di rame.	»	»	0,5
Anticrittogamico M	»	»	0,9
Sali organici di mercurio			
Arilan	»	»	24
Granovit	»	»	40
Uspulun	»	»	30
Tillantin	»	»	25

Dalle percentuali ottenute risulta evidente che i composti di rame, ad eccezione dell'Asporital, si mostrarono molto efficaci nella lotta anticarie in laboratorio: mentre quasi tutti i composti organici di mercurio, con le loro alte percentuali di germinazione diedero dei risultati molto scarsi.

---

* Questo calcolo fu fatto osservando per ciascun anticarie una ventina di cariossidi; di ognuna di esse si facevano diversi preparati e si osservavano complessivamente 600–700 clamidoconidi.

Inoltre è da notare che quantunque l'Uspulun abbia dato il 30 % di germinazione quasi il 25 % fu anormale, poichè i clamidoconidi emisero un lungo promicelio contorto con pochissime basidiospore regolari. Anche l'Arilan presentò questa anormalità di germinazione, ma il 16 % del 24 % germinò regolarmente, per cui considerando che un solo clamidoconidio poteva dare 8–10 basidiospore, la sua efficacia risultò molto dubbia. Anche il Granovit diede una percentuale di germinazioni anormali, ma il numero di quelle normali fu sempre molto elevato *. Nel Tillantin si ebbero germinazioni quasi tutte normali.

La diversa efficacia anticrittogamica tra l'Uspulun e gli altri composti di mercurio venne attribuita non solo alle germinazioni anormali, maggiori nel primo preparato che negli altri, ma anche al fatto che, come confermarono i risultati di queste prove, la forte percentuale di germinazione clamidoconidica ottenuta con l'Uspulun fu tardiva, avvenne, cioè, in un periodo, rispetto allo sviluppo della piantina di grano, nel quale le infezioni non erano più possibili.

Infatti nei primi 8 giorni, durante i quali le infezioni sono possibili, mentre le germinazioni dei clamidoconidi disinfettati con Uspulun furono limitatissime (3,5 %), quelle dei clamidoconidi trattati con gli altri prodotti raggiunsero la percentuale del 20 % con possibilità quindi di numerose infezioni.

In definitiva da queste prove anticarie di laboratorio risultò che fra i composti organici di mercurio quasi nessun preparato era efficace.

Parte II. – Sperimentazione in campo

Parallelamente alle prove di laboratorio furono fatte quelle in campo, impiantate su un rilevante numero di parcelle allo scopo di ottenere dei risultati probativi. La località prescelta fu la Consuma, dove, molto gentilmente il marchese F r e s c o b a l d i, che mi è grato ringraziare sentitamente, tramite il vivo interessamento del capo dell'Ispettorato provinciale dell'Agricoltura di Firenze, prof. M a s s a c e s i, mise a nostra disposizione un appezzamento della superficie di circa 3500 m². Il campo di forma pressochè triangolare era sito in località Spedaletto a 950 metri s.l.m., ai piedi di un colle molto ripido e limitato ai lati da due ruscelletti raccoglienti le acque delle zone vicine (fig. 12).

* In natura pertanto, come si vedrà, si comporterà diversamente.

L'anno precedente alle nostre esperienze il campo era stato seminato a grano e per un fortissimo attacco di carie il raccolto vi era stato danneggiato fino al 30 %. Di proposito fu scelto un appezzamento così infetto poichè ci si volle mettere nelle peggiori condizioni di lotta anticarie: terreno infetto e ringrano.

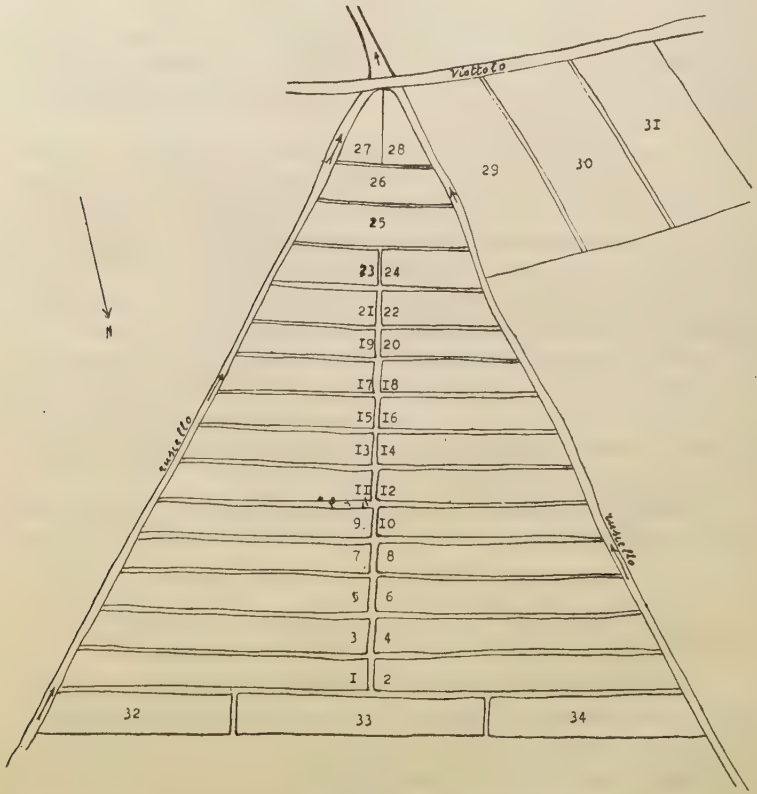


FIG. 12.
Prospetto schematico del campo sperimentale.

A fianco di questo appezzamento ne fu scelto un altro più piccolo, di circa 12 m², che, a differenza del primo, negli anni precedenti era stato un erbaio e quindi non poteva presentare recenti infezionidi carie.

Il piano delle esperienze fu compilato dal mio direttore prof. Cesare Sibilia ed attuato come riportato alle pagine 476–477 e 480–481 e con la disposizione indicata dalla fig. 12.

Semine autunnali

Esse furono fatte il 16–17 ottobre 1946 con un tempo asciutto e sereno, quasi primaverile. Nelle parcelle 1, 2, 3 (a) fu seminata la varietà « Est–Mottin » senza alcuna infezione artificiale di carie, così come fu prelevata dalla fattoria Moscia. Fu disinfettata solo con gli anticarie in esperimento. Per ogni parcella furono adoperati circa kg. 2 di seme.

In questa disinfezione, come nelle altre con trattamento a secco ci si servì di un cilindro di vetro con coperchio nel quale il grano veniva mescolato al relativo anticarie. Alla fine di ogni disinfezione il cilindro, che era capace di contenere il pugno di una persona veniva accuratamente pulito con uno straccio asciutto.

Con la semina delle parcelle 1–2–3 (a) ci si volle mettere nelle condizioni normali: grano ritenuto sano e disinfettato.

Il grano seminato nelle parcelle 4–5–6–7–8 (b) fu cariato al 5 %* in modo che la sola piumetta era annerita dai clamidoconidi, mentre il resto delle cariossidi era quasi pulito.

Il grano delle quattro parcelle fu messo in un unico recipiente e in rapporto alla quantità di seme fu versata in questo la relativa percentuale di carie finemente triturata, rimescolando il tutto bene perchè i clamidoconidi aderissero uniformemente alle cariossidi.

In seguito per le prove con ciascun anticarie furono prelevati kg. 2 di seme e rimescolato con il peso relativo di esso nel cilindro di vetro, fu ben agitato.

Una medesima quantità di grano infetto e senza disinfezione serviva da controllo.

Per le prove da 9 a 22 (c) allo scopo di sveltire le operazioni di infezione e disinfezione, semina, ecc. furono usati due cilindri di vetro.

Si aumentò il grado d'infezione adoperando una percentuale del 10 %. Gli anticarie polverulenti furono adoperati come nelle prove precedenti. Per quelli in soluzione all'1 % si agì in questo modo: in un fiasco d'acqua fu fatta una soluzione dell'anticarie e con un'adeguata quantità di essa si bagnarono i 2 kg. di seme che per essere meglio rimescolato era stato messo in una grossa capsula Petri. In seguito il seme fu spolverato con calce viva e appena asciutto seminato nelle proprie parcelle.

Da questo quadro risulta chiaro che il paragrafo più importante sarebbe stato il *c* comprendente un rilevante numero di parcelle per le quali, in laboratorio, erano state eseguite numerose prove. Difatti quivi si sarebbero dovute fare le osservazioni sulle percentuali di germinazione del grano trattato con i diversi anticarie, estirpando ed esaminando le piantine in diverse epoche, osservarne lo sviluppo radicale,

---

* L'infezione delle cariossidi al 5, al 10 %, ecc. fu stabilita in base a questo calcolo (per es. infezione 5 %):

Peso delle cariossidi di 95 spighe sane g. 102,50
Peso delle cariossidi di 5 spighe cariate g. 2,34
104,84

Si stabilì quindi la proporzione: $2{,}34 : 104{,}84 = X : 100$

avendo: $\frac{2{,}34 \times 100}{104{,}84} = 2{,}23$

infine $\frac{2{,}23}{100} \times 2.000$ (peso delle cariossidi seminate in ciascuna parcella) $= 44{,}6$.

Cioè nella infezione di carie del 5 % per i 2 kg. di seme, furono adoperati g. 44,6 di polvere clamidoconidica.

Altri sperimentatori, soprattutto nordamericani, usano in questi casi l'infezione dell'1 %: un chilogrammo di polvere di carie in un quintale di seme.

il potere di accestimento, ecc. Ma, data la notevole altezza del campo sperimentale e le eccezionali nevicate dell'inverno, non mi fu possibile profittare di nessuna bella giornata per fare i suddetti rilievi. Ed anche quando la neve era scomparsa dalle alture vicine, poichè le nostre parcelle erano in una valletta, rimase in molti punti ammucchiata fino al principio della primavera.

In seguito per le pioggie che sopravvennero i due corsi laterali al campo, rimasti ricolmi di neve ghiacciata, fecero riversare sul campo sperimentale l'acqua che scendeva dalle colline soprastanti e che non poteva più defluire altrove. Molte parcelle vennero così deformate nella loro regolarità di semina e un gran numero di piantine furono divelte dall'acqua o morirono per asfissia radicale. Da un'ispezione fatta nell'aprile, si prevedeva che lo scopo precipuo di vedere la percentuale di germinazione, il grado di accestimento, ecc. non si poteva più conseguire. Difatti, quantunque le parcelle fossero sistemate appena possibile, la loro irregolarità di semina fu tale che non potei ricavare i dati necessari. Si fu costretti a trascurare queste osservazioni e si attese che il grano maturasse per vedere l'effetto dei vari prodotti anticarie. In conclusione, l'esperimento in campo, per i motivi sopraddetti e per altre ragioni per le quali alcuni esperimenti dovrebbero essere condotti direttamente dagli Istituti, si riduceva alla sola lotta anticarie.

Con le parcelle 23–28 (*d*) si volevano conseguire due scopi: a) accertare nel nostro ambiente la suscettibilità alle infezioni di carie di un grano duro « Cappelli » e di un tenero « Mentana »; b) l'influenza della carica del terreno sulla percentuale di infezione. Questa ultima ricerca fu completata dalla II parte (Semine autunnali in terreno sano), che comprendeva le parcelle 29, 30 e 31.

Risultati della lotta

La mietitura fu iniziata ai primi di luglio per la var. « Mentana » e al 13 dello stesso mese per il « Frassineto » ed il « Cappelli ». La percentuale delle infezioni fu fatta prelevando a caso dai diversi covoni della medesima parcella 700–800 spighe, che in seguito furono scelte e suddivise in buone e cariate. In ultimo le si conteggiarono e si ottennero i seguenti risultati:

a) Parcella 1, seme sano, var. « Est », disinfettato con Arilan: infezione 10,20 %
Parcella 2, seme sano, var. « Est », disinfettato con Granovit: infezione 4,90 %
Parcella 3, seme sano, var. « Est », disinfettato con polvere Caffaro: infezione 0,16 %

b Parcella 4, seme cariato 5 % var. « Frassineto » (controllo): infezione 42,80 %
Parcella 5, seme cariato 5 % var. « Frassineto » disinfettato con Arilan: infezione 14,20 %
Parcella 6, seme cariato 5 % var. « Frassineto » disinfettato con Granovit: infezione 13,17 %
Parcella 7, seme cariato 5 % var. « Frassineto » disinfettato con polvere Caffaro: infezione 8,17 %
Parcella 8, seme cariato 5 % var. « Frassineto » disinfettato con Uspulun: infezione 11,60 %

c) Parcella 9, seme cariato 10 % var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con Granovit: infezione 18,12 %
Parcella 10, seme cariato 10 % var. Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con Granovit: infezioni 24,20 %
Parcella 11, seme cariato 10 % var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con Arilan: infezione 33,10 %
Parcella 12, seme cariato 10 % var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con Arilan: infezione 36,20 %
Parcella 13, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con $Cu SO_4$ + calce : infezioni 21,10 %
Parcella 14, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con $Cu SO_4$ + calce : infezioni 23,20 %
Parcella 15, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con M + calce: infezioni 31,20 %
Parcella 16, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con M + calce : infezioni 30,40 %
Parcella 17, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con Asporital: infezioni 40,20 %
Parcella 18, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con Asporital: infezioni 29,10 %
Parcella 19, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con polvere Rumianca: infezioni 13,20 %
Parcella 20, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con polvere Rumianca: infezioni 8,10 %
Parcella 21, seme cariato 10 %, var. « Frassineto » battuto a mano, disinfettato con polvere Caffaro: infezioni 10,40 %
Parcella 22, seme cariato 10 % var. « Frassineto » trebbiato a macchina, disinfettato con polvere Caffaro: infezioni 6,30 %

d) Parcella 23, seme sano var. « Cappelli », senza trattamento: infezioni naturali 0 %
Parcella 24, seme sano var. « Mentana », senza trattamento: infezioni naturali 17,20 %
Parcella 25, seme sano var. « Cappelli », senza trattamento: in terreno con infezione aggravata: infezioni 0 %
Parcella 26, seme sano var. « Mentana » senza trattamento in terreno con infezione aggravata: infezioni 40,20 %
Parcella 27, seme inquinato 7 % var. « Cappelli », senza trattamento: infezioni 0 %
Parcella 28, seme inquinato 7 % var. « Mentana », senza trattamento: infezioni 55,40 %

Come si vede da questo quadro riassuntivo, nelle prove *a* (semine normali) la polvere Caffaro si mostrò molto efficace e nettamente superiore ai composti organici di mercurio che ebbero una scarsa difesa. Nel lotto successivo *b* fu ancora questo ossicloruro che si mostrò superiore agli altri composti quantunque, in questo caso, non si notò tra

essi una grande differenza soprattutto in confronto con l'Uspulun, che ebbe un comportamento molto analogo.

Ma più interessanti furono le prove in *c*, dove di ciascun prodotto si fecero due prove: grano battuto a mano e grano trebbiato a macchina. Da uno sguardo ai diversi risultati si rilevò che le percentuali più basse d'infezione furono ottenute nelle parcelle disinfettate con gli ossicloruri di rame (polveri Caffaro e Rumianca); mentre sia gli altri composti di rame (solfato di rame, Anticrittogamico M, Asporital D'Amico) sia quelli con mercurio organico (Arilan, Granovit), non diedero ottimi risultati. Naturalmente sia in queste prove come nelle altre, se ottenemmo una così alta percentuale d'infezione anche con i migliori anticarie (10,50 %–6,33 %), ciò si dovette all'enorme carica clamidoconidica con la quale furono infettate le cariossidi. Ora, poichè in pratica non si verifica mai che si semini un grano cariato al 10 %, poichè le cariossidi sono talmente annerite che anche l'agricoltore più modesto le scarta o le lava, si può concludere che nelle semine fatte con grano sano gli ossicloruri di rame siano degli ottimi anticarie.

È interessante osservare come, mentre in laboratorio gli anticarie a base di rame hanno dato quasi sempre bassissime percentuali d'infezione con qualunque carica clamidoconidica, in natura si siano comportati diversamente. Al contrario il Granovit, mentre in laboratorio diede un'altissima percentuale di germinazione, in campo ne diede una più bassa, così l'Uspulun; l'Arilan, invece, ebbe un comportamento quasi analogo, sia in campo che in laboratorio. Inoltre, se nelle due parcelle nelle quali si adoperò il medesimo anticarie si ebbero diverse percentuali d'infezione, ciò fu dovuto all'influenza di diversi fattori specifici del terreno che nella maggior parte dei casi ci sono sconosciuti e non alla diversità del grano: trebbiato a macchina e battuto a mano.

Dai risultati delle parcelle *d*, si rilevò come un'aggiunta di carica clamidoconidica al terreno aumentasse la percentuale d'infezione del grano. Però, molto probabilmente, se con la stessa quantità di carie sparsa sul terreno si fosse infettata un'adeguata quantità di grano, si sarebbe avuta una percentuale d'infezione molto superiore alla precedente. Ciò perchè nel caso dell'infezione del terreno i clamidoconidi potevano germinare anche in punti dove non si trovavano le cariossidi e quindi non provocare alcuna infezione, mentre nel caso del grano infetto, i clamidoconidi aderenti ad esso avrebbero germinato sul tegumento o nelle sue immediate vicinanze infettando quasi sicuramente la plantula.

Al riguardo ritengo che si possa avere una maggiore infezione solo quando i clamidoconidi sono immessi nel terreno nel periodo della semina. Poichè se essi vi si trovano da tempo, provenienti dallo scuotimento o rottura di spighe cariate di precedenti raccolti, con le condizioni favorevoli del terreno, possono germinare e a poco a poco esaurirsi. Difatti, nelle esperienze di laboratorio ho notato che spolverando della polvere di carie sul terreno umido in capsule Petri dopo alcuni giorni i conidi germinavano e in seguito si esaurivano. In un terreno agrario le cose si svolgono quasi analogamente. Per i continui lavori che vi si effettuano, i clamidoconidi rimescolati al terreno prima o poi vengono a trovarsi in condizioni adatte di germinazione; solo pochi possono conservare la possibilità d'infezione e dopo anni, accumolandosi nel terreno, a tempo opportuno provocare « quei ritorni epidemici di carie » (Samoggia)*.

Un altro rilievo che feci in questa prova fu che il grano duro « Cappelli » non presentava mai nessuna infezione in alcuna parcella. Questa constatazione, già fatta nel 1945 in una parcella sperimentale del vicino Istituto tecnico agrario alle Cascine e, come dirò appresso, in una altra esperienza a Grosseto nel medesimo anno, era in contrasto con quanto mi comunicarono alcuni Ispettorati provinciali per l'Agricoltura dell'Italia meridionale ed insulare, che cioè il « Cappelli » in alcune loro regioni, nel 1945, era stato fortemente colpito dalle carie. Difatti nell'esame di campioni di carie, fatto per stabilire la distribuzione geografica delle *Tilletia*, figurarono 7 campioni di questa varietà di grano.

Quale fosse il motivo per cui a Firenze (1945) alla Consuma e a Grosseto (1946) non si ebbe alcuna infezione di carie sul « Cappelli » non si può precisare. Certamente fu l'ambiente ad agire; ma anche se volessimo escludere la Consuma e Firenze come inadatti per la coltivazione del grano duro, non lo stesso si può dire del Grossetano, dove questa varietà di grano, essendo nel suo ambiente, viene intensamente coltivata.

---

* A questo proposito ritengo opportuno accennare ad un particolare intenso attacco di carie (fino al 30–35 %) che ho avuto occasione di osservare nel 1948 in un appezzamento di Maresca (Pistoia), lungo la strada per il bosco Teso. Chiesto al proprietario le ragioni dell'intensa infezione appurai che il grano della semina era stato trattato con sola calce, secondo alcune abitudini poco progredite del luogo.

Inoltre seppi che l'anno prima l'appezzamento era stato coltivato a grano dando un prodotto leggermente cariato e prima ancora a patate e a prato. Il grano seminato proveniva da un acquisto locale e, secondo il colono, non era infetto da carie. L'intenso attacco di carie, secondo me, proveniva, oltre che dalla mancata disinfezione del seme, anche da un accumulo progressivo di carica clamidoconidica nel terreno, che per condizioni opportune, aveva improvvisamente esploso solo nella presente stagione.

II. – Semine autunnali in terreno sano

In prossimità del campo suddetto dove era stato fatto il ringrano, fu scelto un altro appezzamento che, a differenza del primo, negli anni precedenti era stato a prato. Esso fu scelto allo scopo di vedere quale fosse l'influenza del terreno sull'infezione delle carie a complemento di quanto si era visto alla lettera *d* dell'altra prova.

Le semine furono effettuate negli stessi giorni degli altri esperimenti e con le medesime modalità. Si ottennero questi risultati:

Parcella 29, « Frassineto » sano, senza disinfezione: infezione 0,18 %
Parcella 30, « Frassineto » cariato (7 %), senza disinfezione: infezione 20,50 %
Parcella 31, « Frassineto » cariato (7 %), disinfettato con polvere Caffaro: infezione 4,30 %

Mancò purtroppo la parcella con seme inquinato e terreno con infezione aggravata.

Da questi risultati si può concludere che seminando in un terreno sano del seme non infetto, anche se non prudenzialmente disinfettato, il prodotto non presenta generalmente attacchi di carie.

Se nel nostro caso specifico si ebbe qualche infezione ciò lo si dovette a clamidoconidi inavvertitamente rimasti nel cilindro di vetro o nelle mani, o a qualche cariosside cariata seminata. Mentre si è visto che seminando del seme sano in terreno naturalmente inquinato (parcella 24) si sono avute delle notevoli infezioni.

Inoltre si è visto che nelle condizioni di queste esperienze un seme inquinato che non sia stato disinfettato dà sempre un prodotto infetto per cui nei casi dubbi si considera necessaria la disinfezione.

III. – Semine primaverili

È noto come un mezzo indiretto di lotta contro le carie (Munerati) sia quello di anticipare molto le semine autunnali e di posticipare quanto più possibile quelle primaverili. In questo modo si fa germinare il grano ad una temperatura alla quale le carie non germinano per cui il grano sfugge alla infezione.

Le semine furono fatte con molto ritardo verso la metà d'aprile, non solo per soddisfare a questa particolare condizione, ma anche perchè il tempo, eccezionalmente piovoso, non permise di farle prima.

Per un esperimento completo avremmo avuto bisogno di molte parcelle ma, a causa della stagione molto avanzata, furono seminate solamente tre parcelle.

La mietitura fu effettuata a metà luglio qualche tempo dopo quella del grano seminato in autunno. Si ottennero i seguenti risultati:

Parcella 32, « Mentana » sano, senza disinfezione in terreno naturalmente inquinato: infezione 0,4 %
Parcella 33, « Mentana » sano, senza disinfezione in terreno con inquinamento aggravato: infezione 1,8 %
Parcella 34, « Mentana » cariato senza disinfezione in terreno con inquinamento aggravato: infezione 11,4 %

Confrontando questi risultati con quelli ottenuti nelle parcelle precedenti si rileva che la 32 e la 24 diedero quasi una medesima percentuale di infezione, mentre nelle altre, pur essendo stata adoperata una medesima quantità di carie, in rapporto all'estensione del terreno, si ebbero risultati diversi. Quantunque non si fossero ottenuti molti dati per una elaborazione più completa, tuttavia dal nostro piccolo esperimento si potè concludere che le infezioni autunnali e quelle primaverili ebbero quasi un analogo comportamento sempre naturalmente in rapporto alla temperatura, all'umidità, ecc.

Esperimenti eseguiti presso il Consorzio agrario di Grosseto

In collaborazione con il dott. De Cobelli della Federazione italiana dei Consorzi agrari, e mercè l'aiuto e l'interessamento del direttore del Consorzio agrario provinciale di Grosseto, dott. P. Raulli, che qui ringrazio molto sentitamente, in un appezzamento di quel Consorzio furono istituite nel medesimo anno 1946 delle prove di sola lotta anticarie. Fu fatto un piano di sperimentazione molto simile a quello della Consuma solamente con un numero di parcelle più ridotto.

Difatti mentre colà esse erano 33 a Grosseto ammontavano a 13. Il terreno per la semina fu preparato dissodando un appezzamento quasi incolto nell'interno del recinto del Consorzio, concimandolo opportunamente.

Purtroppo, pur avendo eseguito tutte le semine nella prima decade di dicembre e seguito accuratamente lo sviluppo del grano, al raccolto si potettero controllare solamente i risultati delle parcelle con le var. « Roma » e « Mentana » e in parte « Cappelli », poichè il rimanente (var. « Frassineto », più tardivo) dopo la mietitura, per disattenzione di un operaio che aveva in custodia i covoni per l'esame, fu smarrito senza che in seguito si riuscisse più a rintracciarlo.

I risultati delle parcelle esaminate furono i seguenti:

Parcella 5, « Roma » cariato 7 %, senza disinfezione terreno sano: infezione 4,25 %
Parcella 6, « Roma » sano, senza disinfezione terreno sano: infezione 0,2 %
Parcella 7, « Roma » cariato 7 %, disinfettato con polvere Caffaro: infezione 3,4 %
Parcella 9, « Mentana » cariato 7 %, senza disinfezione, terreno infezione aggravata: infezione 56,3 %
Parcella 11, « Mentana » sano senza disinfezione, terreno infezione aggravata: infezione 16 %
Parcella 13, « Mentana » sano senza disinfezione, terreno quasi sano: infezione 0,9 %

Da questo prospetto risultò sempre più confermato che un seme infetto e non disinfettato dà un prodotto cariato, e un seme sano anche non disinfettato seminato in un terreno sano non dà nessuna infezione *.

Inoltre è stato sempre più avvalorato che un inquinamento notevole del terreno all'atto della semina dà una percentuale di infezione proporzionale alla carica immessa in esso (parcelle 13 e 9); mentre se con la stessa quantità di carie infettiamo delle cariossidi si avrà una percentuale di infezione enormemente superiore alla precedente.

Quantunque per l'incidente accaduto non sia stato esaminato tutto il grosso delle parcelle seminate con la var. « Cappelli », da un'esplorazione fatta ad esse una settimana avanti la maturazione non mi riuscì trovarvi una spiga cariata. Ciò non si poteva attribuire al terreno, alla temperatura, alla quantità di infezione o ad altri fattori esterni, poichè quando nelle parcelle, per la impurità del seme, si trovavano sporadicamente spighe di altre varietà di grano, per es. « Roma », « Mentana », ecc. queste erano infette per il 90 %.

Rimaneva dimostrato da questi esperimenti e da altri reperti precedenti che la var. « Cappelli » era immune dalle carie.

Esperimenti eseguiti presso l' Istituto tecnico agrario delle Cascine (Firenze)

A complemento di queste prove ne sono state fatte altre molto più modeste e ridotte che però, per importanza scientifica e pratica, varrebbe la pena di estendere su più vasta scala.

Le semine effettuate il 19 ottobre 1946, riguardavano:

a) parcella con cariossidi parzialmente cariate;

b) parcella con cariossidi sane, prelevate in spighe parzialmente cariate e alla semina non inquinate;

c) cariossidi sane, prelevate da spighe parzialmente cariate e alla semina inquinate.

La semina *a* fu fatta allo scopo di vedere come queste cariossidi si comportassero nel successivo prodotto. Di 65 spighe raccolte, solamente due risultarono cariate mentre le rimanenti 63 erano sane. Per cui se anche una partita di grano abbia molte cariossidi con infezioni parziali, esse per ora non debbono preoccupare eccessivamente poichè riproduranno l'infezione in percentuale molto bassa **.

La prova *b* ha dimostrato che le cariossidi sane di spighe parzialmente infette non hanno nessuna resistenza intrinseca alle carie, per cui non è da desumere che con una selezione si possano ottenere delle linee pure di grano resistente alle infezioni. Se in una spiga cariata alcune cariossidi sfuggono all'infezione pare solo per un fatto casuale.

Tanto è vero che se noi, come si fece nella prova *c*, infettiamo le cariossidi di *b* con polvere di carie, otteniamo un'alta percentuale di spighe cariate, dimostrandosi con sempre maggiori dati che queste cariossidi non erano intrinsecamente resistenti alle carie. Del resto anche S ă v u l e s c u era pervenuto alle stesse conclusioni ***.

---

* Nel nostro caso qualche infezione è dipesa da involontario inquinamento del seme durante le operazioni di semina.

** La lotta anticarie oggi quindi si può imperniare esclusivamente sulla disinfezione esterna delle cariossidi non essendo necessario il trattamento con acqua calda che per analogia con le infezioni parziali di carie col carbone volante del grano (*Ustilago tritici*) potrebbe supporsi utile.

*** Săvulescu, T. Nuovi contributi allo studio della carie del frumento. Estr. dagli *Atti della R. Accademia dei Georgofili*, Firenze, 1943.

CONCLUSIONE

Da queste diverse esperienze, sebbene incomplete per gli incidenti sopravvenuti, possiamo dedurre le seguenti conclusioni:

1) attualmente, anche se sembri che le carie possano essere debellate dall'uso degli anticrittogamici, i danni conseguenti alle constatazioni della Hurd e del Peglion meritano una particolare considerazione e si deve cercare di eliminarli;

2) è confermato dalle esperienze di laboratorio che i sali di rame danneggiano le cariossidi quando il seme è fessurato;

3) è consigliabile quindi adoperare grano da seme immune da lesioni e di conseguenza si augura l'ampliamento e l'intensificazione del lavoro del primo Centro italiano per la preparazione del frumento da seme *;

4) anche il seme sano e, a più forte ragione, quello cariato, dovrà essere disinfettato con quelle sostanze che sono risultate più efficaci e ciò per contenere almeno in questi primi anni le infezioni che possono essere prodotte sia da clamidoconidi aderenti alle cariossidi sia da quelli presenti nel terreno;

5) i composti organici di mercurio mentre non offendono la germinabilità del seme, ad eccezione di qualcuno, hanno una scarsa difesa anticarie: i composti di rame (ossicloruri), invece, pur essendo molto efficaci in questa lotta, tuttavia possono essere nocivi alla germinabilità;

6) come mezzo di lotta indiretta contro le carie è consigliabile anticipare più che possibile le semine autunnali e posticipare quelle primaverili per fare sì che la germinazione del grano avvenga ad una temperatura alla quale non può avvenire quella delle carie e quindi non si possano verificare le infezioni.

Questo argomento sarà oggetto di mie ulteriori indagini.

RIASSUNTO

L'A. riprendendo le indagini fatte sull'argomento in Italia e all'estero da numerosi studiosi, tra i quali la Hurd e il Peglion, affronta il problema della disinfezione del grano da seme, trebbiato a macchina e battuto a mano, con i diversi anticarie in rapporto alla

* Primo Centro italiano per la preparazione del frumento da seme immune da lesioni (S.I.L.) secondo le direttive del prof. Peglion e del dott. Solieri.

loro influenza sul potere germinativo delle cariossidi. Gli anticrittogamici sperimentati a base di rame sono: solfato di rame, polvere Caffaro, polvere Rumianca, Asporital D'Amico, Ramital, Anticrittogamico M. Quelli con mercurio organico: Granovit, Arilan, Uspulun, Tillantin, Germisan, Granosan, Abavit, Fusariol, 413 A. Negli esperimenti eseguiti in laboratorio si sono avuti questi risultati:

a) il grano trebbiato a macchina e trattato con anticarie a base di rame dà una bassa percentuale di germinazione e subisce danni nella parte ipogea; i danni sono molti sensibili per il solfato di rame e minori per gli ossicloruri e per quei composti che hanno il rame in forma meno attiva;

b) il grano battuto a mano e trattato con i medesimi composti di rame subisce danni molto minori; vengono confermate con ciò le constatazioni della Hurd, del Peglion e di altri autori;

c) il grano trebbiato a macchina e trattato con composti organici di mercurio subisce pochissimi danni, così quello battuto a mano. Si conclude quindi che sull'embrione il mercurio è molto meno tossico del rame.

Nella lotta contro le carie, dopo aver riferito su alcuni tentativi per ottenere la germinazione dei clamidoconidi di *Tilletia*, si espongono i risultati sull'attività anticrittogamica dei singoli anticrittogamici.

Gli esperimenti in campo fatti alla Consuma compresero:

a) semine autunnali in terreno già inquinato per ringrano (parcelle 1–28);

b) semine autunnali in terreno sano (parcelle 29–31);

c) semine primaverili in terreno già inquinato per ringrano (parcelle 32–34).

Per alcuni incidenti sopravvenuti si ottennero risultati solo per quanto riguarda la lotta anticarie. In essa risultarono molto efficaci gli ossicloruri di rame, mentre i composti organici di mercurio, con qualche eccezione, non dettero brillanti risultati.

In un terreno inquinato, con seme infetto, la percentuale di infezioni è maggiore che in un terreno sano; aumentando in esso la carica clamidoconidica si ha un prodotto maggiormente infetto. In un terreno sano con seme sano non si ha alcuna infezione. Il grano duro « Cappelli » si è dimostrato altamente resistente alle infezioni di carie; più suscettibili gli altri grani.

Negli esperimenti eseguiti a Grosseto si conseguono i medesimi risultati della Consuma. In quelli presso l'Istituto tecnico agrario alle Cascine furono seminate cariossidi parzialmente cariate che

diedero un'altissima percentuale di spighe sane e qualcuna cariata. Inoltre è stato dimostrato che le cariossidi sane delle spighe parzialmente cariate non sono immuni alle carie.

Si conclude che per ora nella lotta anticarie conviene che si disinfetti il grano da seme con gli ossicloruri di rame i quali non offendendo la germinabilità sono i migliori. Intanto si augura che il primo Centro italiano per la preparazione del frumento da seme immune da lesioni abbia maggior sviluppo e più larga diffusione. Come lotta indiretta, in attesa di studi più ampi in proposito, è opportuno eseguire le semine autunnali con qualche anticipo e quelle primaverili con leggero ritardo.

SUMMARY

BUNT CONTROL WITH COPPER AND MERCURY COMPOUNDS IN RELATION TO THEIR INFLUENCE ON THE GERMINATING CAPACITY OF WHEAT KERNELS

by Vincenzo Grasso

The author resuming studies done on this subject in Italy and abroad by several scientists and for some points of wiew, those carried out by Hurd and Peglion, deals with the problem of treating wheat seed thrashed both mechanically and by hand with several chemicals in relation to their influence on the germinating capacity of the kernels. Fungicides tested are copper compouds (copper sulphate, ' Polvere Caffaro ', ' Polvere Rumianca ', ' Asporital D'Amico ', ' Ramital ' and ' Anticrittogamico M ') and organic-mercury compounds (' Granovit ', ' Arilan ', ' Uspulun ', ' Tillantin ', ' Germisan ', ' Granosan ', ' Abavit ', ' Fusariol ' and '413 A ').

The laboratory's tests gave the following results: —

(*a*) wheat mechanically thrashed and treated with chemicals containing copper gives a low percentage of germination and suffers damages on the hypogean part: damages are very high with copper sulphate and lower with copper oxychloride and with chemicals containing copper in a less active form;

(*b*) hand-thrashed wheat treated with the same copper fungicides is much less damaged. The results obtained by Hurd, Peglion and other scientists are therefore confirmed;

(*c*) machine-thrashed wheat treated with organic-mercury compounds suffers little damage and so does hand-thrashed wheat; it may therefore be stated that mercury is much less toxic than copper on the embryos.

As regards bunt control measures, after having reported some attempts to obtain germination of *Tilletia* clamydoconidia reference is made on the activity of the various fungicides. Copper compounds hawe proved to be highly efficient, while scarcely effective in spite of few exceptions were the organic mercury compounds.

Field experiments carried out at Consuma, Florence included:

(*a*) fall sowing on soil already infected by a previous unhealthy crop (plot from 1 to 28);

(*b*) fall sowing on not infected soil (plot from 29 to 31);

(*c*) spring sowing on soil already infected from a previous unhealty crop.

Owing to some casual events, experiments concerned only *Tilletia* control. Copper oxychloride appeared to be very active, while organic-mercury compounds did not give good results, exept for few exceptions.

On infected soil using infected seed, the percentage of infection is higher than in non infected soil; increasing in it the clamydoconidial rate a heavier infection occurs.

Using healthy seed in non infected soil no infection occurs.

' Cappelli ' wheat appeared to be highly resistent, while other varieties were more susceptible.

In experiments carried out at Grosseto the same results were obtained; in those carried out at the Istituto Tecnico Agrario, Florence partially infected kernels were sown and the result has been a very high percentage of sound spikes and only a few infected ones. It is thus once more demonstrated that sound kernels on partially infected spikes are not immune as regards *Tilletia*.

It is finally suggested, owing to the lack of a really effective mercury compound, to treat wheat seed with copper oxychlorides which do not diminish the germinating capacity of the seed. At the same time it is to be hoped that the first Italian Center for the preparation of wheat seed (S.I.L.) will have a greater development and a larger spread.

BIBLIOGRAFIA *

Biroland, M. Influence de la concentration des ions cuivre sur la toxicité des solutions de sels cuivre pour le blé. *Annales de la Science Agronomique*, 1929.

Borzini, G., e Marini Bettolo, G. B. Sull'efficacia dei composti mercurio–furanici nella prevenzione della carie del frumento (*Tilletia tritici* [Bjerk.] Wint.). *La Ricerca Scientifica*, Roma, 1939, anno X, p. 878.

Borzini, G., e Marini Bettolo, G. B. Nuovi risultati di esperienze sul potere anticrittogamico di alcuni prodotti mercurio–furanici. *La Ricerca Scientifica*, Roma, 1940, anno XI, p. 790.

Borzini, G., e Ciferri, R. Attività anticarie di due prodotti anticrittogamici italiani impiegati per la « concia » delle cariossidi di frumento. *Atti dell'Ist. Bot. e Lab. Critt. Univ. Pavia*, 1944, serie 5, vol. III (4), p. 243.

Ciferri, R. Relazione sull'attività del Laboratorio Crittogamico, dell'Osservatorio fitopatologico e del Centro studi anticrittogamici durante l'anno 1943. *Atti Ist. Bot. Lab. Critt. Univ. Pavia*, vol. I (4), pp. 293–295.

Curini–Galletti, A. Sull'ingiallimento delle piantine di frumento sotto i filari delle viti. Indagini, considerazioni. (Nota preventiva). *Riv. di Pat. Veg.*, Pavia, 1937, XXVII, pp. 149–159.

D'Ippolito, G. Sul trattamento anticrittogamico del frumento. *Riforma Agraria*, Parma, 1920, n. 6.

Gasparini, M. Alcuni effetti del solfato di rame sulla germinazione del frumento. *Annali dell'Ente Cons. Interpr. Tosc. per le Sementi*, Firenze, anni 1930–1934, vol. I.

Gerbaldi, G. Alcune prove relative all'ingiallimento del frumento sotto i filari delle viti e nei pescheti. *Rivista di Frutticoltura*, Ravenna, 1941, V, pp. 85–90, 4 figg.

Grasso, V. Una nuova specie di carbone dell'orzo in Italia: *Ustilago nigra* Tapke. *Rend. Acc. Naz. Linc.*, Cl. Sci. fis. mat. e nat., serie VII, fasc. 1, pp. 98–102, 1 fig.

Grasso, V. Una nuova specie di carbone del grano in simbiosi con le carie (*Tilletia sp.*) sul frumento. *Rend. Acc. Naz. Linc.*, Cl. Sci. fis. mat. e nat., serie VII, fasc. 5–6, pp. 608–612, 7 figg.

Grasso, V. Le specie di *Tilletia* del frumento esistenti in Italia e loro distribuzione geografica. *Annali della Sperimentazione Agraria*, Roma, 1948, n. s., vol. II, pp. 525–546, 6 figg., 2 cart.

Hurd, M. A. Injury to seed wheat resulting from drying after disinfection with formaldehyde. *Jour. Agr. Res.*, Washington, 1920, Vol. XX, pp. 209–244.

Hurd, M. A Seed-coat injury and viability of seeds of wheat and barley as factors in susceptibility to molds and fungicides. *Jours Agr. Res.*, Washington, 1921, Vol. XXI, pp. 99–123, 2 pls.

Lesage, P. Sur l'attitude de quelques semences soumises à l'action de solutions diverses de sulfate de cuivre. *Bull. Soc. Scient. et Médicale de l'Ouest*, Reims, 1912, vol. XXI.

Montemartini, L. Note di Fitopatologia (14). Anticrittogamici di nuova composizione. *Riv. di Pat. Veg.*, Pavia, 1942, anno XXXII, pp. 161–166.

---

* La bibliografia riportata è solo una parte di quella consultata.

MORETTINI, A. Sulla efficacia dei trattamenti polverulenti contro la « carie » del frumento. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, 1921, vol. LIV, pp. 293–315.

MORETTINI, A. Influenza dei trattamenti cuprici sulla produttività del frumento. *Le Staz. Sper. Agr. Ital.*, Modena, 1922, vol. LV, pp. 265–277.

MORETTINI, A. Il trattamento a secco nella lotta preventiva contro la carie del frumento. *Giorn. Agric. della Dom.*, Piacenza, 1922.

MORETTINI, A. Mezzi di lotta preventiva contro la carie del frumento ed il metodo a secco. *Il Coltivatore*, Casale Monferrato, 1923, nn. 26–27.

MUNERATI, O. La recettività del frumento per la carie in rapporto col tempo di semina. *Rend. Acc. Linc.*, Roma, 1911, vol. XX, serie V, pp. 835–840.

PEGLION, V. Le malattie delle piante coltivate cagionate da parassiti vegetali o da agenti inanimati. VIII ed. Casale Monferrato, 1947.

PEGLION, V., e SOLIERI, E. Lesioni meccaniche e medicatura del frumento da semina, cause di ingenti perdite di sementa e direttive per ovviarvi. *Atti della R. Acc. dei Georgofili*, Firenze, 1940.

PEGLION, V. Dalle lesioni del tegumento protettivo delle cariossidi di frumento al diramento dei seminati. *Atti della R. Acc. dei Georgofili*, Firenze, 1941.

PEGLION, V. La perdita autunnale di piantine. *Giornale di Agricoltura*, Roma, 1946, anno LVI, n. 22, p. 3, 4 figg.

PEGLION, V. Come risparmiare grano da semina. *Giornale di Agricoltura*, Roma, 1940, anno LVI, n. 37, p. 197.

PETRI, L. La sostituzione dei composti del rame negli anticrittogamici. (Fed. Naz. dei Cons. per la Viticoltura). Roma, 1936.

PIERI, G. Mezzi di lotta contro la « carie del frumento ». *L'Umbria Agricola*, 1943, fasc. 9.

PROVAGLIO, G. La germinabilità del grano, l'influenza della trebbiatura a macchina e dei sali di rame sulla germinabilità. *Giornale di Agricoltura*, Roma, 1941, anno LI, n. 27.

SIBILIA, C. Ricerche sulle ruggini dei cereali. II. La germinazione delle teleutospore di *Puccinia graminis* e *P. triticina*. *Boll. R. Staz. di Pat. Veg.*, Roma, 1930, anno X, n. s., n. 2, pp. 164–187, 5 figg.

VENEZIA, M., e GENTILINI, M. L'azione del rame sulla germinabilità e sul ciclo vegetativo di alcune specie vegetali consociabili con la vite. *Ann. della R. Staz. Sperim. di Viticoltura e di Enologia di Conegliano*, 1942–43, vol. XI.

ZUCCHINI, I. L'azione dei sali a base di rame e dei sali a base di mercurio su cariossidi di grano integre e lesionate dalla trebbiatura. Estr. S.A.T.E., 1948.

Ricevuto il 18 gennaio 1949.

ISTITUTO AGRONOMICO PER L'AFRICA ITALIANA
(Direttore: Armando Maugini)
FIRENZE

Antonio Ciccarone

MONOCHAETIA UNICORNIS (C. ET E.) SACC., AGENTE PATOGENO DI UN GRAVE CANCRO DEI CIPRESSI

Dati morfologici e biologici*

La parte sperimentale di questo lavoro fu da me svolta durante la mia permanenza nella Botanical Section degli Scott Agricultural Laboratories di Nairobi (Colonia del Kenya, Africa orientale britannica), dalla fine del 1944 al 1946.

Quando io incominciai ad interessarmi di esso, il cancro del *Cupressus macrocarpa* Hartw. era già stato segnalato da S. H. Wimbush, Research Officer del Dipartimento forestale, ed R. M. Nattrass, Senior Plant Pathologist della Colonia, aveva isolato dai cancri due Melanconiali che E. W. Mason dell'Imperial Mycological Institute di Kew (Surrey) aveva rispettivamente determinato come *Monochaetia unicornis* (C. et E.) Sacc. e *Pestalozzia funerea* Desm. Il dott. Nattrass tuttavia, compiuta qualche inoculazione a scopo di orientamento, non aveva potuto, preso da altri lavori, procedere nello studio della malattia.

Con la mia venuta si iniziò la ricerca, che condussi secondo le linee principali di cui qui riferisco. Il dott. Nattrass si interessò però sempre al mio lavoro e mi concesse nel suo laboratorio una larga ospitalità di cui sono lieto di rendergli ora pubblicamente atto.

Al mio ritorno in Italia, il non facile lavoro di riordinamento e di stesura delle note con me riportate dal Kenya occupò non poco del tempo da me trascorso presso l'Istituto Agronomico per l'Africa Italiana. Ed esso mi fu reso possibile dalla cortese comprensione del direttore, prof. A. Maugini, al quale pure esprimo i miei ringraziamenti.

* Lavoro eseguito mercè una sovvenzione del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste.

Caratteri esterni ed interni dei cancri, morfologia del parassita e considerazioni sulla sua posizione sistematica

La malattia, segnalata, come si è detto, per la prima volta da S. H. Wimbush nel 1944 (55), nelle piantagioni delle Iveti Hills a sud di Nairobi e sulle falde meridionali del monte Kenya, è stata poi riscontrata in varie altre zone ad est della Rift Valley e nei dintorni di Nairobi, ove, sulla strada Nairobi–Kabete, io stesso segnalai giovani cancri nel febbraio del 1946.

Fig. 1. – Cancro naturale su *Cupressus macrocarpa* (gr. nat.). (Foto R. M. Nattrass).

Per quanto non se ne conoscano ancora gli eventuali limiti altimetrici, può dirsi che essa tenda attualmente alla generale diffusione nelle piantagioni, nei frangiventi, nelle siepi e nelle macchie ornamentali, soprattutto di *C. macrocarpa* e *C. lusitanica* Mill., così comuni in queste regioni. Benchè siano in corso osservazioni per la precisa determinazione della sua diffusione, non si hanno finora segnalazioni della malattia ad ovest della Rift Valley, il che, per quanto si riferisce alla sua origine, potrebbe indicarne l'importazione da regioni d'oltre mare; ipotesi su cui si tornerà più estesamente in seguito.

L'alterazione, che già è stata oggetto di brevi note fitopatologiche da parte di Nattrass (38) e di Nattrass e Ciccarone (39), si presenta in natura su rami di ogni dimensione ed età, siano essi giovanissimi germogli o grossi rami di alberi adulti.

All'esterno, l'asse colpito, spesso in corrispondenza dell'inserzione di un ramo, che rimane poi in posizione centrale nel cancro adulto, mostra inizialmente una scolorazione, compresa fra il rosso-testaceo e la terra d'ombra, soprattutto visibile nei rami giovani.

In corrispondenza di tale decolorazione, la parte attaccata si mostra ingrossata, talora anormalmente liscia, quasi tumida, a causa dell'anormale produzione di resina in strati sovrapposti continui, a mo' di libro, nello spessore della corteccia.

La resina può trasudare all'esterno in gocciole subsferiche gialline, che poi imbruniscono all'aria, fuoruscenti da soluzioni di continuità sparse e puntiformi, che verosimilmente la resina stessa apre, o, specie ai margini del cancro, in lunghe lacrime, emesse attraverso fessure allungate secondo l'asse longitudinale del ramo.

Il margine dei cancri, segnato spesso da una tonalità più vivace, giallastra o rossastra, è ben visibile nei rami giovani, nei quali la sottile epidermide verde persiste a lungo; diviene invece meno evidente e talora assai vago nei rami adulti nei quali l'incerto colore naturale, le asperità e le soluzioni di continuità proprie del periderma, spesso sede di organismi saprofiti, ne rendono più irregolare il contorno e più difficile la determinazione. Talora, ma non sempre, specie sui due lati, il margine del cancro è segnato da un cercine rilevato che, insieme alla distensione dei tessuti tegumentali dovuta alla anormale produzione di resina, contribuisce alla fessurazione delle aree invase. Come si dirà in appresso, detto cercine peridermico, dato talora da due o tre stratificazioni successive, non è sufficiente in condizioni normali a proteggere la pianta, isolando il parassita. La superficie dei cancri adulti diviene così irregolarmente fessurata ed è largamente coperta di uno strato resinoso, che include detriti vegetali di ogni genere mentre la corteccia, idrolizzata e svuotata, si infossa gradualmente al centro del cancro, ove per di più l'attività cambiale si è arrestata.

I cancri — anche su di ciò si tornerà in seguito — mostrano un accrescimento longitudinale sensibilmente più intenso che in senso trasversale, specie nei grossi rami che il parassita non riesce facilmente a cingere per l'intera circonferenza. Tuttavia i danni sono ugualmente assai gravi, poichè uno stesso ramo può mostrare più cancri vicini, siti a diversa altezza e con diverso orientamento ed originati forse in parte da infezioni secondarie; e questi cancri, pur interferendo a vicenda

nel loro sviluppo, pervengono assai facilmente ad occupare quasi del tutto la circonferenza del ramo attaccato. Risultato finale dell'alterazione è quindi di solito il totale essiccamento degli assi al disopra del punto di infezione, di cui primo sintomo sembra l'afflosciarsi e poi il curvarsi ad uncino della cima, che talora comincia a seccare prima che il fogliame sottostante mostri i primi evidenti segni di sofferenza. Il seccume diffuso e le macchie di giallo nel verde intenso delle chiome sono il segno di avanzate infezioni.

Non si è potuto accertare un'influenza costante del vigore delle piante sul comportamento del complesso ospite-parassita; chè anzi si vedrà in seguito come la buona riuscita delle inoculazioni sembri essere strettamente legata alla integrità della zona inoculata, precedentemente all'infezione, e come il parassita sia ostacolato da ogni causa che rallenti o comunque disturbi la normale funzionalità dell'ospite. Si è tuttavia notato che in atmosfera ricca di vapor d'acqua l'alterazione si rivela talora assai lentamente — meno che in organi verdi staccati dalle piante, in condizioni di vegetazione certo anormali — e che il semplice spostamento delle piante in atmosfera secca o, come si è osservato in natura, il passaggio dalla stagione piovosa a quella secca accelerano considerevolmente il manifestarsi dell'infezione.

Tutto in giro al margine della zona decolorata ed in degenerazione resinosa, e di rado esternamente ad essa, sono poi visibili — non sempre facilmente — minuscole protuberanze emisferiche, coperte dall'epidermide o dal periderma, talora sparse e tal'altra disposte in serie irregolarmente trasversali. Le protuberanze — acervuli di *M. unicornis* — sono meno evidenti nei rami adulti, nei quali si annidano di preferenza nelle piccole soluzioni di continuità della scorza, e, durante la stagione secca, rimangono chiuse per lungo tempo, aprendosi solo alla sommità. Al sopravvenire delle piogge, però, gli acervuli divengono facilmente distinguibili ad occhio nudo come aree puntiformi, arrotondate o trasversalmente allungate, atre, polverulente, ed appena immerse nell'epidermide. In ambiente umido, difatti, la parte superiore dello stroma, che è conidiogena, si apre largamente, lacerando i soprastanti tessuti tegumentali dell'ospite; e l'acervulo mostra la superficie macroscopicamente appianata dello strato prolifero inferiore, limitata al margine dai residui laciniati e revoluti delle pareti superiori, che solo in parte si distaccano e cadono. In ambiente umido e se i cancri sono al riparo dalla pioggia e dai venti, possono svilupparsi cirri lunghi, neri, secchi, contorti, misuranti alcuni millimetri.

Come si è detto, inizialmente gli acervuli possono essere osservati tutt'intorno ai cancri; ma, con l'estendersi di quest'ultimi, si può osservarne non di rado anche nell'interno dell'area attaccata. Di solito, tuttavia, *M. unicornis* decade precocemente all'interno della sopra accennata zona marginale, che può dirsi colonizzata dal parassita; e ad essa succedono normalmente organismi saprofiti.

Fig. 2. – Acervuli di *Monochaetia unicornis* su *Cupressus macrocarpa* (circa 5 ×). (Foto R. M. Nattrass).

In sezione, gli organi attaccati mostrano alterazioni evidenti soprattutto nello spessore della corteccia, che si presenta disintegrata, imbrunita, talora quasi nera, ed in gran parte resinificata. Nell'interno dei tessuti corticali, il micelio del parassita può essere soddisfacentemente differenziato con il metodo di Cartwright (8) o con safranina e blu di anilina alcoolico. Esso è appena fumoso o jalino, irregolarmente settato, vacuolato, ramificato, fragile, spesso circa μ 1–2,5, con articoli più espansi e clamidospore intercalari, ovali, di circa μ 4–5 in larghezza.

Nella corteccia esso è abbondantissimo; ed ivi l'estremo margine della zona attaccata, più o meno scolorata, si estende spesso esteriormente al margine esterno, rilevato del cancro (fenomeno, questo, del micelio che si estende oltre il cancro, già noto in altri casi (17) e che viene qui accennato per la sua importanza pratica). Il parassita si

sviluppa principalmente nelle cellule parenchimatiche, nei tubi cribrosi del libro più interno e nelle tasche resinose, le quali ultime mostrano inizialmente addensamenti sparsi di micelio, che in un secondo tempo divengono più estesi e più fitti. Le sacche resinose, per lo più in direzione tangenziale al ramo, si allargano anormalmente e confluiscono, mentre è probabile che altre, di origine del tutto patologica, siano date dalla digestione delle cellule parenchimatiche ad opera del parassita. Le estensioni corticali dei raggi midollari resistono alquanto più a lungo. E le fibre corticali non si sono mai mostrate attaccate e possono essere osservate intatte fra i residui degli altri tessuti demoliti nella produzione di resina. Esse contribuiscono così a quell'aspetto stratificato o a libro che la corteccia offre, se osservata in sezioni ed a occhio nudo.

Nei cancri adulti si notano l'idrolisi della cellulosa e della lignocellulosa delle tasche resinose, intorno alle quali i tessuti reagiscono come sostanze amidoidi o callosiche poco polimerizzate e prossime alla liquefazione, e, in gruppi di cellule sparsi, un accumulo di granuli d'amido e depositi di ossalato di calcio.

Nel legno, che imbrunisce anch'esso, il micelio del parassita è chiaramente intracellulare; esso avanza non troppo profondamente in direzione centripeta attraverso i raggi midollari e dai raggi passa alle tracheidi ed al parenchima, nei quali — raggi e parenchima — può essere seguìto senza difficoltà entro l'area alterata, nonostante la sua irregolare distribuzione. Nel legno le ife sono settate, jaline, vacuolose, ma più omogenee che nella corteccia, ramificate in genere ad angolo retto, di μ 1,8–2,5. Dette ife sono ad andamento generalmente diritto, ma presso le punteggiature possono piegarsi bruscamente per attraversarle, penetrando nella cellula adiacente. Il filamento diviene in tal caso sottilissimo e può sviluppare una specie di « piede » che lo fissa alla parete da superare.

Non sono mai state osservate, quali reazioni all'infezione, formazioni di periderma tangenziale, bensì solamente — e soprattutto in assi adulti — una, due o tre stratificazioni di periderma lateralmente al cancro, il cui risultato è il cercine periferico precedentemente menzionato e che richiama quanto è già noto in altri casi, ad esempio nei cancri delle latifoglie dovuti a *Nectria galligena* Bres., in quelli delle Conifere causati da *Phomopsis* spp., ecc.

In natura, dunque, sarebbero possibili periodi alternanti, probabilmente stagionali, durante i quali il parassita e l'ospite in successione avrebbero il sopravvento spostando a loro favore l'equilibrio del complesso ospite–parassita. Questo fenomeno, che darebbe ragione di questi cercini peridermici sovrapposti e ne spiegherebbe

l'insufficienza per la difesa della pianta, potrebbe essere messo in rapporto al comportamento di *M. unicornis* nel caso d'inoculazioni, che rimangono latenti lungo tempo e si manifestano solo allorchè intervengono condizioni climatiche favorevoli.

* * *

Non è facile seguire la differenziazione degli acervuli nei tessuti ospiti, perchè gli stromi, specie da giovani, sono mal definiti, quasi trasparenti, e mostrano scarsa affinità per i coloranti. Molte combinazioni sono state provate a tal proposito e con dubbi risultati; tra le altre: blu lattico-safranina, blu di picroanilina-safranina, verde luce, metil violetto, violetto di genziana, violetto cristallo, fucsina acida, ematossilina D e l a f i e l d , e combinazioni specifiche, quali quella di S t o u g h t o n (49) e quella quadrupla di M a r g o l e n a (33). Risultati soddisfacenti si ebbero invece differenziando con verde jodio ed eritrosina, secondo il procedimento già reso noto in altro lavoro (12).

Inizialmente gli stromi si mostrano come intrecci fitti e schiacciati di ife jaline, invadenti un solo strato di cellule corticali, le cui pareti radiali cedono sotto la pressione del predetto intreccio micelico che si va determinando.

Lo stroma mostra una struttura paraplectenchimatica, quasi una t e x t u r a i n t r i c a t a , serrata e mal definita nei suoi elementi poligonali di dimensioni assai varie (μ 1-12). Perifericamente esso si risolve gradualmente in fasci di ife, che si presentano quasi con l'aspetto di uno o più piedi esploranti i tessuti in decadimento dell'ospite. Esternamente, il periderma può essere invaso per uno o più strati di cellule dal parassita; esso non viene però digerito, sicchè le pareti cellulari di questo tessuto rimangono talora incluse nello stroma, ove possono essere differenziate ancora in sito, specie se si ricorre alla predetta combinazione di verde jodio ed eritrosina.

Lo stroma, che nei primi stadî mostra tanto scarsa affinità per i coloranti, dopo qualche giorno diviene acidofilo — e tale rimarrà nelle zone indifferenziate dello pseudo-tessuto — in seguito a modificazioni chimiche ed attività lisigeniche, che si iniziano nella parte superiore. Ivi esso mostra uno o più « foci » di riassorbimento della massa micelica fondamentale, costituenti altrettanti primordi di cavità prolifere. I primordi inizialmente sono dati da ife estremamente sottili (circa μ 1 di diam.), di contenuto omogeneo, convergenti in

serie grossolanamente parallele al centro del giovane acervulo. Dopo alcuni giorni essi differenziano i primi conidi, i quali appaiono così leggermente in ritardo in confronto a quanto è noto per altri Melanconiali (3), (37) e secondo quello che io stesso ho potuto osservare ad es. in *Pestalozzia funerea*. I primi conidi sono radi ed inclusi in una specie di tessuto parafisoide, dato da densi strati interposti, basofili nei riguardi dei coloranti, di conidiofori ancora immaturi e di pseudoparafisi. In seguito essi si presentano in serie sovrapposte più serrate. Progredendo le attività lisigeniche connesse alla sempre più intensa produzione di conidi, si determina così una cavità centrale, dapprima lineare in sezione, poi, via via che lo strato imeniale si estende nello stroma, sempre più larga. I conidi convergono centripetamente in questa cavità, nella quale essi si ammassano densamente al mezzo dei conidiofori e delle pseudoparafisi incurvate e premono insieme contro il sovrastante stroma assottigliato, e contro i tessuti epidermici o peridermici dell'ospite, deformandoli ed infine lacerandoli.

La forma dell'acervulo maturo è in gran parte determinata dai tessuti matricali. Non infrequentemente nei rami adulti, nei quali gli acervuli si annidano in soluzioni di continuità della scorza, essi si sviluppano soprattutto in altezza; altre volte essi sporgono sulla superficie del ramo immediatamente adiacente ed appaiono largamente aperti a causa di nuove stratificazioni suberose, che si differenziano internamente a tali fessure. Poichè, come si è detto, la scorza tende a fessurarsi trasversalmente al ramo, in genere essi si presentano ovalmente o linearmente allungati in questa direzione. Molti stromi maturi pertanto appaiono subsferici, piriformi o tronco-conici in sezione longitudinale e mostrano forma ovale, allungata, appiattita in sezione trasversa. Secondo tale senso, essi mostrano più di frequente vari primordi, strettamente adiacenti e siti a varie profondità, sebbene tendenzialmente monostichi, spesso in differenti stadî di sviluppo. Diversi primordi possono poi fondersi, così da dare acervuli composti, ramificati ed irregolari. E, poichè anche gli stromi, quando le condizioni di temperatura e di umidità ne permettano un adeguato sviluppo, possono confluire, si hanno talora strati imeniali continui di alcuni millimetri in senso trasversale, mentre in sezione longitudinale le dimensioni oscillano fra μ 200–800 o poco più.

La struttura interna degli stromi maturi è abbastanza semplice. Tutt'intorno allo strato imeniale jalino e sottile vi è un paraplectenchima, spesso μ 15–20, con cellule poligonali irregolari (μ 2,5–13,5

per 2,5–11,5) e pareti leggermente imbrunite. Perifericamente a questo, si osserva un denso prosoplecteuchima jalino con cellule di μ 3–14 per 2–5,5, a sua volta delimitato da pochi strati di cellule poligonali (μ 2,4 × 2,7). Esternamente si nota poi un lasso intreccio micelico jalino, che si disperde radialmente nei tessuti matricali.

Dallo strato prolifero si sollevano conidiofori verticali, mostranti frequenti ramificazioni alterne fino dalla base. Le loro dimensioni variano in lunghezza da μ 8–9 fino a μ 90–100 ed oltre (in media μ 30–45 circa) ed in spessore da μ 1,4 a 2,5 (in media μ 2–2,2 circa). Da giovani, i conidiofori sono ripieni di plasma omogeneo, leggermente sinuosi, scarsamente settati, dotati di pareti sottilissime e gradualmente attenuati all'apice, che è arrotondato; coll'età acquistano colore leggermente fumoso.

Frammiste ai conidiofori, si osservano anche numerose pseudoparafisi, più sottili e sinuose, ma meno ramificate dei conidiofori, particolarmente evidenti nei giovani acervuli, nei quali cooperano alla rottura degli strati stromatici esterni. Alla base sono anch'esse leggermente fumose, ma per il resto si presentano jaline o clorine e si assottigliano irregolarmente all'apice. Le pseudoparafisi misurano circa μ 30–95 × 1–2,5.

Quando si inizia la formazione dei conidi, i conidiofori si dilatano superiormente, sì da apparire gradualmente clavati ed il plasma, in cui si vanno determinando granuli rifrangenti e vacuoli, si raccoglie nell'iniziale del conidio, che, mediante un setto basale, viene diviso dal sottostante conidioforo. Una corta cellula che si determina in questo immediatamente al disotto del conidio, si svuota di plasma, si raggrinzisce e poi si disarticola col conidio stesso di cui costituisce il peduncolo (spessore medio di circa μ 0,8).

Nei conidi i setti possono presentarsi quando quelli sono ancora jalini o quasi; ma di solito si costituiscono in tempi diversi, notandosi dapprima solo uno o due loculi mediani ancora distinguibili nel conidio maturo per il loro colore più scuro, e poi formandosi, per divisione dei primi, gli altri loculi mediani laterali. La seta distale appare tardi; acervuli già aperti possono ancora mostrare abbondanti conidi mutici od appena papillati. Essa si presenta dapprima come una piccola protuberanza emisferica della cellula distale, poi come un « apiculus », ed infine come un netto mucrone. Solo quando il conidio è pienamente maturo, si possono distinguere sete che hanno raggiunto le loro dimensioni definitive. Le sete sono inserite al sommo vertice del conidio, mostrano pareti quasi parallele ed apice arrotondato,

sono spesso lateralmente piegate ed in natura si presentano di lunghezza estremamente variabile, da μ 1 a 10 × 0,8 in larghezza. Come si è accennato, non è raro osservare conidi senza seta; ciò è dovuto talora al fatto che interi acervuli o masse di conidi vengono inclusi dalla resina che trasuda dai cancri. In tali casi, pur non sembrando danneggiata la vitalità degli organi inclusi, la seta si disarticola.

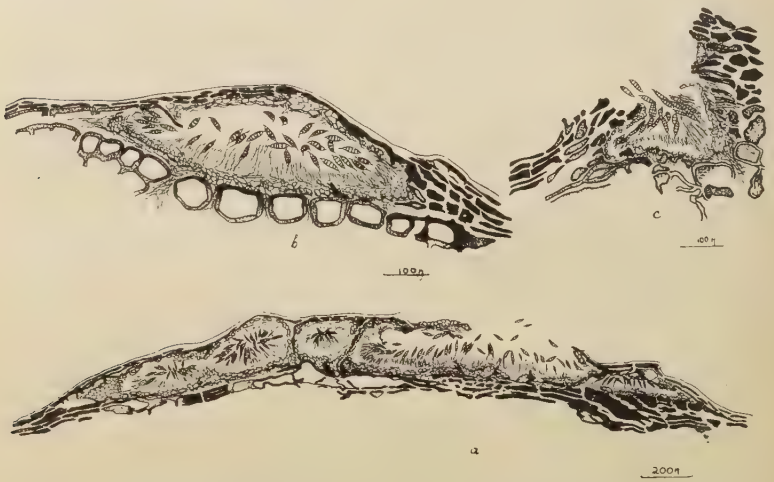


Fig. 3. – Sezione di acervuli di *Monochaetia unicornis* in cancri naturali su *Cupressus macrocarpa*. In: *a*) acervulo composto, di cui le concamerazioni laterali, specie a sinistra, sono ancora immature e mostrano attività prolifera su tutta la superficie interna: *b*) acervulo semplice vicino alla maturità; *c*) acervulo deformato dall'abbondante presenza di strati suberosi della matrice.

Altre volte tuttavia, in natura od in alcuni mezzi di coltura nei quali il fenomeno è più frequente — ad esempio nell'agar Czapek+asparagina — si presentano acervuli i cui conidi sono prevalentemente mutici. Poichè si incontrarono raramente anche conidi 2-setati, si effettuarono, come si ripeterà in seguito, 8 isolamenti monoconidici da conidi mutici e 3 da conidi 2-setati. Si ottennero sempre colonie normali con conidi unisetati, che inoculate riprodussero la malattia.

I conidi maturi sono gracili, affusolati, con una spiccata tendenza alla asimmetria, esprimentesi in forme a mezzaluna, sigmoidi o geniculate e resa spesso più evidente dal fatto già accennato che la seta ed il peduncolo sono piegati in direzione opposta. Essi conidi sono 6-cellulari, con le due cellule laterali jaline ed i quattro loculi mediani

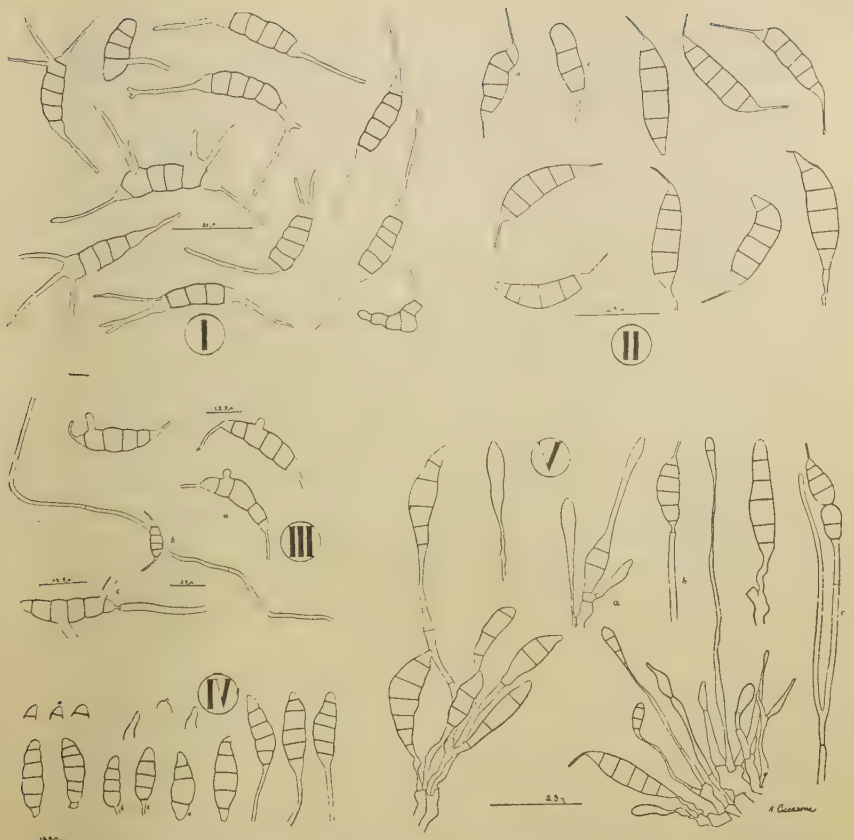


FIG. 4. – I: Conidi di isolamenti non patogeni di *Monochaetia unicornis* su agar patate–destrosio (pH=5) al 12° giorno (coltura in termostato a 26°C.); le forme teratologiche sono abbondanti.

II: Conidi di *M. unicornis;* in (*a*) e (*b*) forme alquanto aberranti.

III: Conidi in germinazione in acqua corrente ed a temperatura ambiente (18° e 24°C.): *a* dopo circa quattro ore; *b* dopo circa sedici ore; *c* conidio in germinazione, che presenta un tubo promicelico alla estremità di un appendice.

IV: Conidi mutici di *M. unicornis,* aberranti talora (*a*) per il deficiente numero di setti, tal'altra per assenza di cellula apicale jalina (*b* e *c*). In *d* profili di conidi mutici; in *e* profili di conidi non setati e non papillati o forniti di seta anormale.

V: Gruppi di ife fertili dello strato imeniale proveniente dallo schiacciamento di acervuli di *M. unicornis,* prelevati da cancri su *Cupressus macrocarpa.* In essi sono visibili il tardivo differenziarsi della seta, l'inserzione bassa dei primi conidi, il precoce ispessimento delle pareti, la formazione successiva dei diversi loculi. In *a* il conidio sembra proseguire nell'allungamento della estremità apicale, arrestandosi nella sua differenziazione; in *b* è schematizzato il distacco mediante un setto della cellula del conidioforo adiacente al conidio — il peduncolo — dal conidioforo stesso ed il suo svuotamento. In *c* conidio che si disarticola a metà, presumibilmente per il forte turgore del contenuto cellulare nei due loculi mediani interessati. Questo fenomeno, non infrequente, giunge fino alla separazione delle due metà, autonome, e quindi al raddoppiamento del conidio primitivo.

di tonalità compresa tra il giallo-fumoso ed il bruno-scuro, più intensa in genere in una od in tutte e due le cellule centrali. Il colore dei conidi può essere influenzato da fattori esterni, quali ad esempio l'umidità dell'atmosfera — in atmosfera umida esso sarebbe più intenso — e la qualità degli alimenti nei mezzi di coltura. Punti brillanti di rifrazione si notano regolarmente all'inserzione dei setti sulle pareti periferiche.

Le principali misure dei conidi di *M. unicornis* su *C. macrocarpa* sono riassunte nella tabella seguente:

	N. delle osservazioni	Media μ	Max. μ	Min. μ	Em. μ	Note
Lunghezza	30	26,28	30	22,5	0,32	
Larghezza	30	7,14	8	6,2	0,08	
Cellule mediane:						
Lunghezza	30	18,61	22,5	12	0,56	
Sete lungh. . . .	26	5,82	10	1	0,43	di 30 conidi, 4 erano muticie 26 1-setati
Sete largh. . . .	26	0,8	—	—	—	
Conidiofori lungh.	27	5,88	11	1,5	0,487	di 30 conidi, 3 erano senza peduncolo
Conidiofori largh.	27	0,8	—	—	—	

Come appare dalle misure riportate nella tabella, la sete ed i peduncoli sono quasi uguali. Talora tuttavia questi ultimi sono distinguibili dalle prime, perchè inseriti sul conidio con un angolo più netto e perchè mostrano parete grinzosa. Essi possono anche essere leggermente più larghi delle sete. È bene considerare però che, per il tardivo accrescimento, le misure relative alla lunghezza delle sete dànno valori assai bassi fino a che i conidi sono ancora attaccati all'imenio.

Le misure di *M. unicornis* sopra riportate non sono di assoluto affidamento. La natura dell'ospite, le condizioni ambientali in senso lato, la composizione dei mezzi di coltura possono significativamente influenzare i caratteri morfologici del fungo; osservazioni, queste, che concordano in via generale con quelle, per esempio, di C. Christensen (10) e di O. Servazzi (46), il quale ultimo afferma più precisamente a proposito di *Pestalozzia macrotricha* Kleb. che, prescindendo dalle irregolarità nella serie dell'N «i conidi sono tanto più grandi,

tanto più scuri ed hanno setole tanto più lunghe quanto più il substrato è povero di elementi nutritivi». Diversa è invece l'opinione di E. F. Guba (23) il quale, appoggiandosi ai risultati *in vitro* di C. D. La Rue, afferma che «le dimensioni delle spore nel genere *Pestalozzia* non è influenzato dal carattere del mezzo usato, dalla concentrazione degli alimenti e da qualsiasi variazione della temperatura». E ne conclude che, poichè ciò è vero anche per il comportamento in natura, una monografia attendibile può basarsi sui caratteri macroscopici, morfologici e di dimensione delle specie*.

* * *

In cancri pienamente sviluppati ed ancora di più in cancri vecchi, nei quali *M. unicornis* scompare del tutto, *P. funerea* è abbondante.

I caratteri morfologici di questo micete possono essere riassunti in breve. I conidi hanno lunghezza di μ 27 (24,5 – 30,5), larghezza di μ 9,5 (8,5 – 10), cellule mediane di μ 19,84 (18,5 – 22,5). Le tre cellule mediane, specie le due superiori (talora solo quella centrale), sono intensamente brune. I conidi sono peduncolati e mostrano 3

---

* Si riportano qui sotto, a tal proposito, le differenze in larghezza e in lunghezza di conidi prelevati rispettivamente da cancri naturali su *C. macrocarpa* e *C. lusitanica*:

Specie ospite	N. delle osservazioni	Lunghezza			Larghezza		
		media μ	Ed. μ	Differ. μ	media μ	Ed. μ	Differ. μ
C. macrocarpa . .	30	26,28	0,534	2,69	7,14	0,145	1,11
C. lusitanica . . .	30	28,97			8,25		

Anche materiale proveniente da isolamento monoconidico mostrò differenze significative col variare del substrato e delle condizioni ambientali.

Una coltura monoconidica, già trapiantata più volte, fu ad es. inoculata su due giovani esemplari di *C. macrocarpa* di circa m. 1,50 di altezza. Dei due cancri che si ottennero, uno, che aveva già completamente cinto il fusto inoculato, fu tagliato e, con buona parte della chioma soprastante, tenuto per circa 7 giorni in laboratorio, sospeso al disopra di un recipiente contenente acqua (in camera umida *M. unicornis* sarebbe in breve stata sopraffatta da *P. funerea* o da altri organismi saprofiti). Dello stesso isolamento monoconidico furono fatti trasferimenti su agar Czapek + asparagina e su agar malto (le colture furono tutte tenute a circa 26°,5 C. all'oscuro).

(2–4) sete apicali, non rigonfiate all'estremità, la cui lunghezza (da pochi a 20 μ) è estremamente variabile.*

Gli acervuli di *P. funerea* si sviluppano in camera umida indipendentemente dalle condizioni di sanità o meno dell'ospite sulla superficie dei rami di *C. macrocarpa* ed in materiale preso a caso. Essi sono, in natura, sub-epidermici o sub-peridermici, sempre uniloculati e sono distinguibili da quelli di *M. unicornis*, anche se immaturi, perchè il loro stroma mostra affinità per alcuni coloranti non assorbiti da quello di *M. unicornis*, ad es. per la safranina, e perchè inizialmente differenziano lo strato prolifero nella parte inferiore dello stroma e non al mezzo o nella parte superiore di esso, come avviene in *M. unicornis*. *P. funerea* poi possiede uno scudo stromatico, che protegge la sottostante massa dei conidi fino alla lacerazione dei tessuti ospiti, scudo spesso circa μ 30–50, che è assente in *M. unicornis*.

Gli acervuli maturi di *P. funerea* sono largamente aperti ed appianati e non mostrano al margine residui persistenti dei tessuti tegumentali lacerati dell'ospite. Essi hanno parete spessa μ 8–25, di colore castano-brillante, ben definito esternamente.

---

* Le differenze ottenute sono riassunte qui sotto:

	N. delle osservazioni	Media μ	Differenza fra le medie μ	Significatività (P=0,05) μ
Lunghezza:				2,25
agar malto	30	25,95		
Cancro su *C. macrocarpa* all'aria aperta	30	26,28	1,53	
agar Czapek+asparagina	30	27,78	1,50	
Cancro su *C. macrocarpa* in atmosfera umida	30	27,93	0,15	
Larghezza:				0,48
agar Czapek+asparagina	30	6,53		
Cancro su *C. macrocarpa* all'aria aperta	30	7,14	0,61	
Cancro su *C. macrocarpa* in atmosfera umida	30	7,51	0,17	
agar malto	30	7,37	0,06	

Pertanto i conidi su agar Czapek+asparagina furono significativamente differenti in larghezza da tutti gli altri. Ed in lunghezza i conidi su agar malto differirono significativamente da quelli su agar Czapek+asparagina e da quelli provenienti dal cancro tenuto in atmosfera umida. Differenze ancora maggiori si ebbero in caratteri più facilmente variabili, come la lunghezza delle sete.

La produzione dei conidi è assai più abbondante che in *M. unicornis*.

P. funerea ha infine una crescita lussureggiante nei comuni mezzi di coltura. Su agar patate–destrosio — preparato secondo il *Dictionary of Fungi* (1) — ed in agar Czapek essa mostra colonie candide, cotonose, fornite di margine regolare, continuo, fruttificante entro 4–6 giorni (a 18–24° C.).

Nei sopraddetti mezzi di coltura le fruttificazioni sono dapprima chiuse, subsferiche, conidiogene su tutta la superficie interna, benchè la produzione di conidi sia anche negli acervuli giovani più copiosa nella metà inferiore dell'acervulo. In seguito, però, esse si aprono largamente e confluiscono, sì da costituire larghe aree prolifere fruttificanti, sormontate da grossi ammassi conidici che possono scorrere sulla superficie della colonia e raccogliersi al fondo del tubo di coltura.

Le prove di inoculazione eseguite con *P. funerea* dettero regolarmente risultati negativi, meno che nel caso di giovani apici verdi, distaccati dalle piante ed infettati in scatola Petri, i quali furono attaccati e mostrarono allessature localizzate causanti l'appassimento di tutta la parte superiore al punto di infezione, con produzione di abbondante micelio aereo e di acervuli sferici, largamente deiscenti a maturità e sub-superficiali.

Nella letteratura precedente sono già stati segnalati funghi di posizione sistematica non lontana da quella di *M. unicornis*, parassiti del *C. macrocarpa* o di altre Conifere, anch'esse vicine sistematicamente a questa matrice. Non mi soffermo tuttavia su *Coryneum juniperi* All., *C. calosporum* Naumov, *C. abietinum* Ell. et Ever. e *C. berkmannii* Milbrath, causa di seccumi su *Thuya orientalis* L. var. *conspicua* Berkmans e su *Cupressus sempervirens* L., tutti, meno l'ultimo (36), già ricordati e adeguatamente discussi da W. W. Wagener (52); nè credo che i dati indubbiamente interessanti forniti da numerosi autori (9), (10), (13), (15), (16), (22), (23), (29), (30), (34), (45), sull'esistenza di linee con caratteri largamente aberranti e sulla variabilità sperimentale in *Pestalozzia*, ed in particolare in *P. funerea*, giustifichino ravvicinamenti arbitrari del genere *Monochaetia* e della *Monochaetia* osservata in specie alla sopra menzionata *P. funerea*, per un desiderio, che sembra fallace, di semplicità. Le osservazioni di C. M. Doyer (16) su *P. monochaetioides* Doyer e quelle di C. Christensen (10) su razze culturali e su varianti

di *P. funerea* non sembrano sufficienti a trascurare il comportamento dei due generi in natura.

Di *P. funerea* poi la letteratura precedente — vedi a tal proposito in E. F. G u b a (22) — non fornisce esempi attendibili di patogenecità accertata su piante adulte. E nel Kenya, se — contrariamente al giudizio di G u b a (lav. cit.) — a *P. funerea* si attribuiscono anche le forme segnalate su matrici diverse dalle Pinacee, essa è stata riscontrata già da tempo, da saprofita, su corteccia di giovani piante di caffè (31). Se ne potrebbe solo ammettere la patogenicità su organi verdi o piante giovani (J. J. W e n n e r (54) inoculò con successo esemplari di *Pinus strobus* L. di 3 anni). Questa patogenicità però si rivelerebbe in seccumi ed appassimenti e mai con tumori (vedi ad es. (48), (54)), come io stesso ho potuto constatare, e forse sarebbe in rapporto con determinate condizioni ambientali favorevoli quali l'umidità, come lo stesso W e n n e r (lav. cit.) suppone, o con la dubbia esistenza di razze di diverso comportamento parassitario, secondo un'ipotesi di C. C h r i s t e n s e n (10), che questo autore formula in seguito al completo insuccesso delle inoculazioni da lui tentate con *P. funerea.*

È stato di recente suggerito (2) il riferimento a *P. funerea* di *Monochaetia* sp., causa di un cancro del *Chamaecyparis lawsoniana* Parl. (25), sulla base dei già accennati risultati di C. C h r i s t e n s e n . Allo stato attuale delle cognizioni, tale riferimento non sembra pienamente giustificato, tanto più che non mancano esempi di *Monochaetia* su Conifere (*M. unicornis* è stata per l'appunto segnalata da oltre 60 anni in America), nè di altre specie del genere cancerigene, quali *M. mali* (Ell. et Ev.) Sacc. et D. Sacc. (43) e *M. cydoniae* Evans et Dowdge (40), l'ultima delle quali, insieme a *M. saccardoi* Speg. (41), è una delle poche specie parassite del genere segnalate in Africa.

Mi è sembrato quindi, nel caso in esame, di non dover attribuire importanza eccessiva alla frequente associazione dei due funghi (*M. unicornis* e *P. funerea*) in natura.

Di interesse assai maggiore dei precedenti mi sono invece apparse le simiglianze intercedenti fra il cancro del *C. macrocarpa* che si esamina in questo lavoro ed un altro cancro, segnalato sulla stessa matrice da W. W. W a g e n e r (51), (52), negli Stati Uniti d'America. Anzi, il quadro esterno delle due alterazioni, i caratteri morfologici e biologici e la stessa posizione sistematica dei due agenti patogeni — *M. unicornis* (C. et E.) Sacc. per la prima e *Coryneum cardinale* Wag. per la seconda — fecero più di una volta dubitare di quanto si osservava e poterono essere considerati con maggiore serenità solo

allorchè si fu in grado di eseguire il confronto diretto con colture in fruttificazione di *C. cardinale*, gentilmente inviate da W. W. Wagener, il quale, in base all'esame di colture inviategli in cambio dal Kenya, confermò i risultati delle nostre osservazioni.

La condotta di tutto il mio lavoro fu comunque ispirata dal desiderio di identificare quei caratteri che più fossero utili ad una sicura discriminazione dei due miceti patogeni.

Detti caratteri, per quanto si riferisce alla morfologia, al comportamento in natura ed alla patogenicità dei due funghi, sono schematicamente riassunti nella tabella seguente:

*Monochaetia unicornis**	*Coryneum cardinale*
Acervulo:	Acervulo:
Mm. 0,15–2. Non è però possibile porre limiti definiti allo sviluppo trasversale dell'acervulo, per la facilità con la quale i diversi stromi confluiscono tra loro.	Mm. 0,3–1,5.
Stroma:	Stroma:
Spesso fino a μ 250; μ 40-70 sotto il loculo. Quasi jalino e trasparente sotto lo strato proligero, perifericamente, per uno spessore di μ 20-25, di tonalità castana assai chiara.	Fino a μ 300; μ 10–50 sotto il loculo. Da sub-jalino ad olivaceo chiaro.
Conidi:	Conidi:
μ 30–22,5 × 8–6,2. 5-settati, sottili. Cellule mediane castano-chiare, mai olivacee (22,5–12). 1 seta normalmente presente (μ 10–1 × 0,8). Conidi mutici rari; conidi con più di una seta estremamente rari. Peduncoli normalmente presenti (1,5-11 × 0,8). Conidi facilmente disarticolantisi (col peduncolo) dal conidioforo.	μ 21–26 × 8–10,5. 5-settati, crassi. Cellule mediane olivaceo-brune, μ 16,5–18,5. Cellule terminali senza sete o papille. Peduncoli normalmente assenti. Conidi non facilmente separantisi dal conidioforo.

* I dati morfologici di questa tabella sono riferiti a materiale prelevato da cancri naturali su *Cupressus macrocarpa*.

Conidiofori:

Lunghezze: μ 8–100 e più (media: 30–45).
Larghezza: μ 1,4–2,5 (media: 2,2).

Pseudoparafisi:

Lunghezza: μ 30–95 (40–45).
Larghezza: μ 1–2,5 (1,5–2).

Patogenicità:

Assai forte; mai osservato come saprofita.

Cancri:

Gli acervuli sono presenti tutto in giro al cancro, non frequenti internamente ad esso.
La resina trasuda da tutta la superficie del cancro (vedi tuttavia quanto viene riportato in seguito, nei riguardi di *Monochaetia* sp. riscontrata nel Texas: « resin flow from bark around cankered areas »).
Micelio abbondante nella corteccia infetta e tendente ad estendersi nei tessuti matricali leggermente all'esterno del margine avanzante dell'area alterata.

Regioni nelle quali il parassita è stato finora segnalato:

New Jersey (14), Texas (vedi, a tal proposito, p. 22), Colonia del Kenya.

Comportamento in coltura:

Su agar patate–destrosio, il colore varia dal bianco al margine fino al giallastro (« barium yellow colour ») e al giallino (« yellowish citrine ») al centro, mentre il rovescio non offre caratteri particolari.

Conidiofori:

Lunghezza: μ 15–55 (media 30).

Larghezza: μ 1,4–2,2.

Pseudoparafisi:

Lunghezza: μ 40–60.
Larghezza: μ 1,0–1 5.

Patogenicità:

Assai forte; raro come saprofita.

Cancri:

Acervuli sparsi nel cancro ((52), p. 3).

Un abbondante trasudamento di resina intorno ai margini dell'area cancerosa è caratteristico dell'alterazione sugli alberi rigogliosi ((52), p. 2).

Anche nella corteccia il micelio non sembra abbondante ((52), p. 31).

Regioni nelle quali il parassita è stato finora segnalato:

Nuova Zelanda (5), California (51), Francia (4).

Comportamento in coltura:

Su agar patate–destrosio, il colore varia dal bianco-sporco al margine («dull white») al verdastro od al grigiastro al centro (« light » o «deep andover green», « greyish olive »). Il rovescio si presenta vicino al « capucine buff », cioè ad un isabellino slavato, che sfuma verso il giallastro («xanthine orange») od il castano («argus brown») ((52), p.14).

Su agar Czapek + asparagina, la colonia è ramificata e bianca al margine, feltrosa, cerebriforme, umbonata e di color rosso («seashell pink») al centro. Il colore si estende poi anche al margine. L'area proliferante è verde–grigiastra («dark green» «blue grey»). Il rovescio della colonia è di incerto colore isabellino. In ambedue i funghi le colonie presentano due tipi di micelio; fatto che però non sembra tanto infrequente da costituire un ulteriore punto di simiglianza fra di essi.	Su agar Czapek+asparagina, la colorazione è assai intensificata (rispetto allo Czapek's comune, sul quale purtroppo non sono fornite indicazioni riferentisi al comportamento della colonia) con tonalità verdi scure («dark green») o nere in parti della colonia ((52), p. 15).
Optimum di temperatura: 22°,5 C. – 23°,0 C.	Optimum di temperatura: 25°,2 – 27°,9 C. ((52), p. 17).
Abbassamento della velocità di accrescimento in seguito a raffreddamento: Mm. 1,01 – 0,225.	Abbassamento della velocità di accrescimento in seguito a raffredamento: Mm. 0,37 – 0,09 ((52), pp. 18-19).
Germinazione dei conidi: In *M. unicornis* sembra poco danneggiata da una mediocre aereazione, quale si ha ad es. nell'interno di gocce pendenti di H_2O Infezione positiva su giovanissimi apici verdi.	Germinazione dei conidi: La germinazione dei conidi è sensibilmente danneggiata da scarsa aereazione ((52), p. 21). Le prove di infezione eseguite depositando sospensioni di conidi su germogli giovanili di *C. macrocarpa* in camere umide, costituite da scatole Petri, furono tutte negative ((52), p. 29).

M. unicornis fu descritta per la prima volta nel 1878 da J. B. Ellis e M. Cooke (14) su materiale nord–americano (New Jersey) come *Pestalozzia unicornis* Cooke et Ellis e da Saccardo fu poi trasferita nel nuovo genere *Monochaetia* Sacc. da questo ultimo autore fondato nel 1906 (45). Dal 1878 in poi essa non sembra aver richiamato su di sè l'attenzione degli studiosi *; oggi però, data anche

* Vedi però a p. 510 quanto è detto circa la sua possibile esistenza nel Texas.

l'importanza di giorno in giorno maggiore che la specie va assumendo nel Kenya, non sembra che la diagnosi originale * sia più sufficiente, per chi non disponga di materiale di confronto, ad una sua buona definizione.

Si propone quindi la seguente diagnosi emendata:

Monochaetia unicornis (C. et E.) Sacc. em. Cicc.

Acervulis subepidermicis vel subperidermicis, sparsis quandoque transverse lineariter seriatis, interdum confluentibus, saepe vero in stromatibus plurilocularibus insidentibus, forma et magnitudine variis, sed plerumque lenticularibus, conico-depressis aut conoideis, primo epidermide (peridermio) plus minusve pustulatim inflata tectis, maturitate per epidermidem (peridermium) labiatim angusteque fissam transverse erumpentibus, demum late patentibus, margine revoluto, conidiogeno, irregulariter laciniato limitatis, intus atris, pulverulentis, raro cirros nigros, contortos, carbonaceos, 0,2–1 cm. longos aut longiores ostendentibus, mm. 0,15–2 diam.; stromatibus usque μ 250, infra loculos μ 40–70 crassis, contextu irregulariter angulato praeditis, intus prope incoloratis, in stratis extrinsecis microparenchymaticis, μ 20-25 crassis, pellucidis et dilute umbrinis; conidiis elongato-fusoideis, sublanceolatis, subclavulatis, rectis vel inaequilateralibus, haud raro gibbis, curvulis, 5–septatis, μ 34,5–22,5 × 10–6,2, ad septa non vel vix constrictis, loculis quattuor mediis μ 22,5–15 longis, ferrugineo-fulvis vel flavo-brunneolis, intimis saepe obscurioribus, loculis extimis hyalinis, conoideis, plerumque setulam apicalem hyalinam, saepe rectam, oblique insertam, μ 10–1 × 0,8, et stipitem infernum concolorem, setulae geminum et simillimum, μ 1,5–11 × 0,8, gerentibus; conidiophoris septatis, torulosis, plerumque ramosis, saepe ad basim connatis ibique fuscidulis, sursum hyalinis vel griseolis, sensim attenuatis, μ 8–100 × 1,4–2,5; paraphysibus tenuioribus, sinuosis, ramosis, hyalinis, μ 30–95 × 1–2,5.

Hab. *in cortice vivo* Cupressi thyoidis *L.*, C. macrocarpae *Hartw., nec non* C. lusitanicae *Mill.* (*et* C. sempervirentis *L.*), *in quem cancrum lateritium vel fuligineum, initio incrassatum dein ad medium infossum, in longitudinem ramorum elongatum, interdum in eandem directionem crebro diffissum, hinc resinam profundentem, ramulos omnino ambientem, ramos crassiores plerumque in uno latere occupantem, nonnumquam vero hinc inde plus minusve circumeuntum, margine sinuoso, ferrugineo, prominente cinctum inducit.*

New Jersey (atque Texas ?), Amer. bor., atque Kenya, Afr. or. brit.

---

* La diagnosi originale di J. B. Ellis e M. Cooke è la seguente:

Pestalozzia unicornis C. et E.

« *Pustulis, lirellaeformibus, atris. Sporis cylindricis, 5–septatis, brunneis; cellulis ultimis hyalinis, superne unicornutis, inferne longe stipitatis, 0,35 per 0,08 mm.*

On white cedar wood.

No. 2924.

(Cedar wood = *Cupressus thyoides*)

* * *

Purtroppo la variabilità non trascurabile della specie in esame ne fa più difficile la descrizione e meno sicura la definizione come entità sistematica.

Oltre a quanto si è già accennato in precedenza al proposito, particolare rilievo sembrano meritare: l'occasionale presenza di stirpi albine, con acervuli bianchi e conidi completamente jalini, osservata da R. M. Nattrass (*in litt.*) in cancri naturali su *C. lusitanica*; ed una linea — si accenna brevemente a quanto si esporrà più a lungo in seguito —, sempre la stessa, di *M. unicornis*, da me isolata più volte nel Kenya e che si è mantenuta ben fissa attraverso due anni e mezzo di coltura su varii substrati in assai diverse condizioni ambientali, la quale, inoculata, non ha riprodotto l'alterazione.

Questa linea — in natura non distinguibile, secondo la mia esperienza, dal ceppo patogeno — presenta su agar-patata-destrosio dapprima acervuli appianati e poi larghe aree conidiogene confluenti; ed i suoi conidi sono sensibilmente più grandi di quelli del comune ceppo, di proporzioni più sottili e muniti di una seta più lunga e più spessa (anche i conidiofori hanno uno spessore maggiore).

Anche in California, W. W. Wagener (lav. cit.) ha segnalato, insieme al micete patogeno (*Coryneum cardinale*), un *Coryneum* saprofita, che egli definisce *Coryneum* sp., le cui principali differenze morfologiche, nei riguardi di *C. cardinale*, sono: la forma uniloculare ed appianata degli acervuli, le maggiori dimensioni e la forma più sottile dei conidi, la presenza di una papilla apicale di μ 1,5-2 di lunghezza, il maggiore spessore dei conidiofori.

E, per quanto non sembri si possa trarre conclusione alcuna da tale coincidenza, sembra notevole il fatto che i rapporti morfologici rispettivi fra le due forme di *Coryneum* in America e di *Monochaetia* nel Kenya si presentano simili, sicchè l'insieme dei quattro funghi: *Coryneum cardinale*, *Coryneum* sp. saprofita, *Monochaetia unicornis*, *Monochaetia* saprofita potrebbe suggerire l'esistenza di razze o specie geografiche, differenziatesi in modo diverso nei vari ambienti, ma forse tutte e quattro denotanti una plasticità ancor viva delle vaste e complesse entità sistematiche, intuite allo stato attuale più che determinate, nel gruppo di Celomiceti con conidi feofragmi setati, facenti capo da un lato a *Pestalozzia* de Not. e dall'altro ad *Hendersonia* Sacc.

Di maggiore importanza fitopatologica, seppure connesso a quanto qui sopra si è espresso, sembrerebbe il riuscire ad individuare l'origine di questo nuovo parassita, improvvisamente manifestatosi

e con tanto insolita virulenza nelle piantagioni del Kenya, ove i cipressi sono in coltivazione da circa 40 anni.

In via d'induzione, sembrerebbe di potere accettare due ipotesi generiche, e cioè: che il micete preesistesse, quale saprofita o parassita assai debole — finora mai notato — nella flora spontanea; o che esso sia stato importato da altre regioni, quali la stessa America boreale, forse insieme ai cipressi.

Ritenendosi poco probabile la prima ipotesi, vale a dire che, in assenza delle piante ospiti, tutte importate in Africa, ivi preesistesse un organismo, contemporaneamente differenziatosi in America, ove dette piante ospiti sono indigene, rimarrebbe da decidere solo — e sempre in via induttiva — se *M. unicornis*, pur comportandosi da saprofita nelle stazioni americane, in Africa possa essere stata tanto considerevolmente influenzata dalle diverse condizioni ambientali da acquisire caratteri di patogenicità nuovi, o se anche in America essa si comporti da parassita ed ivi i danni prodotti siano meno importanti o forse solo meno estesi, a causa — può darsi — di qualche non ben definito fattore esterno. In tal caso, l'influenza dei fattori ambientali, oltrechè sul parassita anche sulla biologia dell'ospite, più direttamente da essi dipendente, potrebbe contribuire a renderci più facilmente ragione di tale apparentemente nuovo comportamento di un fungo, come si è detto, già da tempo noto in America e che ivi solo di rado ha richiamato l'attenzione degli studiosi.

Che *M. unicornis* possa comportarsi da parassita nell'America boreale sembra essere implicitamente supposto da W. W. Wagener (*in litt.*), allorchè questi riferisce (vedi anche (39)) che su un esemplare di *Cupressus sempervirens* L. raccolto a Beaumont nel Texas (1935) da W. H. Long, egli trovò una *Monochaetia* sp., la cui etichetta porta ora il seguente, importante commento:

« Alquanto comune sulle piante più vecchie e più grosse » W. H. L. e « fruttificante su cancri di ramoscelli e rami adulti e probabile causa dei cancri. Infiltrazione di resina nella scorza e trasudamento di resina dalla scorza intorno alle aree attaccate. Spore 6-cellulari, le 4 mediane scure e le 2 terminali jaline. Seta unica all'apice, lunga μ 5,5–7,5 e piegata ad angolo nel punto di inserzione sulla spora. Spore μ 6,5–8 × 20–21,5. W. W. W. » *.

* « Rather common on older and larger plants » W. H. L. and « Fruiting on small twig and branch cankers and probably causing the cankers. Resin infiltration of bark and resin flow from bark around cankered areas. Spores 6 celled, the 4 medium brown and 2 end cells hyaline. Single seta at apex μ 5.5–7,5 long and bent at an angle at junction with spore.
Spores μ 6,5-8 × 20-21,5 W. W. W. ».

Da tali misure veramente risultano evidenti: il diverso rapporto dei due assi del conidio nella *Monochaetia* raccolto nel Texas, in confronto con le misure della diagnosi di J. B. Ellis e B. M. Everhart e con la nostra; e la lunghezza anche in senso assoluto inferiore *. Dopo quanto si è detto nelle pagine precedenti non si sa però quale importanza possa essere attribuita a tali differenze, le quali, riferendosi a funghi certamente assai vicini, andrebbero completate con il confronto, esteso anche al comportamento biologico, dei due organismi, africano ed americano.

Se le due ipotesi sopra esposte vengono poi considerate da un punto di vista più generale, in base cioè alle cognizioni attualmente accettate su tali argomenti, la prima, che cioè *M. unicornis* possa avere acquisito nel nuovo ambiente, presumibilmente sotto la spinta di diverse condizioni ambientali, una patogenicità non dimostrata nelle regioni d'origine, potrebbe portarci ad ammettere che forme patogene possano trarre origine da funghi normalmente saprofiti, il che non sembra cosa indiscriminatamente accettabile. A tal proposito, si ricorda che la presenza di linee saprofite o quella, più occasionale, di linee albine nella specie, se dimostrano in essa la possibilità di mutazioni o saltazioni regressive, legate talora a fattori letali, non autorizzano a formulare l'ipotesi inversa. Questa, pur possibile, è assai poco probabile, come si apprende anche da altri campi della micologia. E, se si giungesse a tanto, non si potrebbe neanche escludere, a favore di una mutabilità intrinseca del genoma, che l'origine della forma patogena in esame sia da ripetere ad eventuali ibridazioni, connesse a stati sessuali ancora ignoti od a fenomeni gamici di micelio morfologicamente indifferenziato (è noto, ad es., che nel micelio di *Pestalozzia* si osservano cellule binucleate).

Pertanto, allo stato attuale delle cognizioni, non potendosi negare l'influenza del clima sulle manifestazioni vitali e quindi anche sulla virulenza del parassita, l'origine della malattia sembra attribuibile all'importazione ed in genere alla dipendenza della *M. unicornis* isolata in Africa da forme americane, patogene anche nei centri

---

* Le misure della diagnosi di J. B. Ellis e B. M. Everhart sono: μ 35 × 8; le misure già da me riportate riferentisi ad infezioni naturali su *C. macrocarpa* nel Kenya sono: μ 22,5–30 × 6,2–8, con seta di μ 5,5 in media (max. = 10, min. = 1, talora assente). Quelle infine della *Monochaetia* sp. raccolta dal dott. Long sono: μ 20–21,5 × 6,5–8 per i conidi e μ 5,5–7,5 per la seta.

di origine della specie; patogenicità forse esaltata nel Kenya, in seguito alle nuove condizioni ambientali, che potrebbero, come si è detto, aver anche influito dannosamente sull'ospite.

Dati biologici

1. — Comportamento in coltura.

Tutte le prove considerate in questo capitolo sono state condotte a 26°, 5 C. in termostato ed all'oscuro.

Talora la temperatura — quasi tutte esse prove furono anche condotte a temperatura ambiente — mostrò di poter modificare la velocità di accrescimento e l'aspetto delle colonie, con risultati però non di rado incerti e contrastanti.

La luce invece ha dimostrato di influire decisamente sull'intensità del colore, che è maggiore nelle colonie ad essa esposte.

Nei colori però – per la cui stima si è seguita la nomenclatura di R. Ridgway (42), riportata nel testo — si è anche notata una certa variabilità nei diversi isolamenti monoconidici e monoifici.

Il comportamento del fungo nei più importanti substrati sperimentati fu il seguente:

Agar patate–destrosio (preparato secondo il *Dictionary of Fungi* (1)). pH = 5,5.

Dopo 10 giorni: colonia spessa, non molto alta, con abbondante micelio aereo; al margine bianca, al centro – intorno al punto di inoculo – giallastra (« barium yellow colour »). Substrato leggermente imbrunito al di sotto della colonia.

Dopo 20 giorni: i caratteri della colonia sono immutati, ma il colore al centro ha tonalità giallina diversa (« yellowish citrine »).

Caratteri microscopici: micelio aereo sottile, di μ 1,2–2,5, jalino od appena clorino, abbondantemente ramificato, in genere non ricco di contenuto plasmatico, con setti pressoché incospicui. Alcune ife del micelio aereo e soprattutto del sottostante strato substromatico, aderente e parzialmente immerso nel substrato, mostrano cellule di circa μ 2,5–6 × 6–20. Queste ife ed in genere questo ultimo tipo di micelio sono molto ramificati e torulosi, incolori od appena imbruniti.

Non sono state osservate clamidospore.

Agar di Czapek. pH=4,5–5.

Dopo 10 giorni: colonia candida, tendente al « pale pinkish buff », ricca in micelio aereo, leggermente cotonosa.

Dopo 20 giorni: colonia densa, compatta, appressata al substrato, vellutato-lanosa, di colore bianco sporco al centro, tendente al « pale drab grey » alla periferia. Il colore nettamente grigiastro (« deep greyish olive ») del rovescio si estende un pò al substrato.

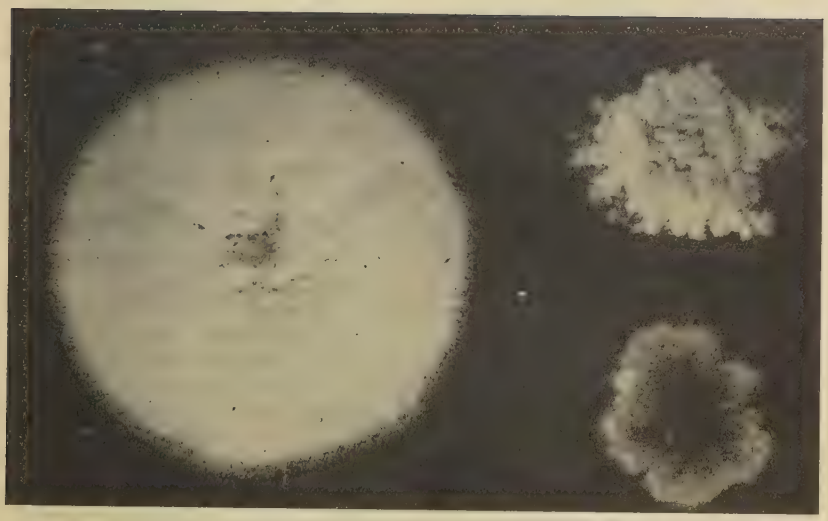


FIG. 5. – A destra: un isolamento saprofita (sotto) ed uno patogeno (sopra) di *Monochaetia unicornis*, coltivato nella stessa piastra di Czapek + asparagina. A sinistra: coltura di *M. unicornis* su agar patate-destrosio, a 18° – 24° C. al 15° giorno (circa gr. naturale). (Foto R. M. Nattrass).

Agar di Czapek + asparagina (0,2 %). pH = 4,5 circa.

Dopo 10 giorni: colonia densamente feltrosa, cerebriforme, irregolarmente sollevata al mezzo, di colore roseo (« sea-shell pink »), ramificata e bianca al margine.

Dopo 20 giorni: colonia umbonata, assai ricca di pliche e di corrugamenti. Il colore si è esteso anche al margine. L'area proliferante (vedi in seguito) è verde grigiastra (« dark green », « blue grey »). Si osserva un discreto sviluppo di micelio sommerso, soprattutto alla periferia, ove i margini assai irregolari e ramificati, si mostrano spesso infossati. Il rovescio della colonia è di incerto colore isabellino (« salmon buff »).

Caratteri microscopici: la colonia è data da uno strato plectenchimatico, spesso μ 80–100, assai fitto ed adnato al substrato in cui è semi-immerso. Esso è coperto di uno spessore di μ 170–180 di micelio aereo lasso. Questo ultimo presenta ife sottili, alquanto rigide e fragili, jaline od appena clorine, con setti incospicui, del diametro di μ 1,2–2. Col tempo le ife si svuotano di contenuto e divengono più rigide di aspetto; i loro articoli, ben visibili, misurano μ 2,5–5 × 8–25. Nel sottostante plectenchima substromatico si osservano infine ife torulose e fumose (μ 3–6 × 7,5–15). Il micelio sommerso consta poi di ife scure, addentrantisi perpendicolarmente nel substrato, spesso cristallofore, poco ramificate, anastomosantisi, misuranti meno di μ 2 in spessore, talora con pareti in via di dissoluzione. Le clamidospore sono abbondanti nello strato stromatico; esse sono incolore o quasi, piriformi,

ovali o subsferiche, usualmente intercalari. La parete delle clamidospore è sovente assai poco ispessita; ed internamente ad essa si osservano spesso un sottile strato di plasma parietale clorino ed un grosso vacuolo. Le loro dimensioni sono di μ 7,5-10 × 8-12.

Agar di Sabouraud (destrosio gr. 28, peptone gr. 8, acqua cc. 1000).

Dopo 10 giorni: colonia bianca, con discreta crescita aerea, di aspetto lanuginoso. Il margine della colonia è ramificato.

Dopo 20 giorni: lo sviluppo aereo della colonia è eccellente, il colore bianco-giallastro (« ivory-yellow »), il margine irregolarmente radiante.

Questo substrato era stato preparato inizialmente con più alte concentrazioni di zucchero (gr. 40 per litro). Si erano così sviluppate colonie basse, povere di micelio aereo, zonate, nettamente umbonate al centro e di colore variante dal bianco a varie tonalità di giallo (« maize yellow », « buff yellow »).

In queste colonie la crescita si arrestava quasi del tutto al 20° giorno, probabilmente per un fenomeno di iso-antagonismo, cui si pensò potesse anche contribuire l'alto contenuto zuccherino. Questa ipotesi sembrò confermata dallo sviluppo del micete sul substrato in esame, il cui contenuto in destrosio è ridotto.

Agar di estratto di cipresso.

Il substrato fu preparato nel modo seguente: ramoscelli di *C. macrocarpa*, di circa cm. 2 di diametro, gr. 350; corteccia giovane della stessa specie, gr. 50; germogli di circa mm. 5 di spessore, gr. 50; agar, gr. 23; acqua, cc. 1300. I sopraindicati organi vegetali furono tenuti per 3 ore a bagnomaria in ebollizione. L'estratto così ottenuto fu filtrato il giorno seguente, agarizzato, filtrato di nuovo ed infine distribuito in tubi e sterilizzato in corrente di vapore per 3 giorni consecutivi. Il colore del substrato così ottenuto è di un bel rosso mogano. pH = 4,5 circa.

Dopo 10 giorni: colonia bianca, candida; micelio aereo non alto, ma dimostrante una vegetazione discreta, densa, talora spiccatamente cotonosa. Il substrato è imbrunito al di sotto.

Dopo 20 giorni: colonia bianca con sfumature bluastre e rosee al centro e goccioline bianche o gialline sparse sulla superficie della colonia.

Legno di *C. macrocarpa* sterilizzato.

La sterilizzazione di questo mezzo, in tubi da saggio, fu condotta alla pressione di 1 atmosfera e per la durata di 20 minuti.

Dopo 30 giorni: crescita assai lenta. Un micelio superficiale, rado ed araneoso, si estende lentamente sulla corteccia dal punto di inoculo. Il colore varia dal bianco al cremeo (« cream colour »). La corteccia si presenta lievemente depressa perifericamente al margine avanzante del fungo. Dopo circa 1 mese, come si dirà altrove, sulla corteccia cominciano a differenziarsi nel micelio masserelle bianche, che maturano — la maturazione non sembra tuttavia completa — entro 70-80 giorni dalla semina.

Pezzi di patata (sterilizzati in tubi).

Dopo 5 giorni: colonia candida, leggermente cremea, cotonoso-fioccosa, assai rigogliosa. La patata è imbrunita là dove essa è a contatto col fungo.

Dopo 20 giorni: la colonia ha coperto quasi completamente la patata, anche sul rovescio, deformato e qua e là fessurato dal fungo. Il micelio aereo è compatto, lanosetto, abbondantemente ma minutamente fioccoso, meno che al centro, ove esso presenta aspetto vellutato. Al centro il colore è bianco, ma esternamente, in una zona ricca di goccioline incolore o gialline (« mustard yellow »), esso passa a tonalità grigiastre (« pale dull grey ») ed infine al margine, che è leggermente rilevato, ad una tonalità rosea (« pale flesh colour »), comune ad una fascia di circa cm. 1 di profondità. Laddove la colonia è in contatto con il vetro delle pareti, il « pale flesh colour » di questa zona marginale diviene più intenso (« flesh colour ») e quello delle aree mediane della coltura passa a « purplish lilac ».

Riso (in acqua).

Dopo 24 giorni: il micelio è penetrato per cm. 2,5–3 nel substrato lungo le pareti del tubo di coltura. Esso è fortemente aderente al substrato, denso, compatto. Nella parte superiore libera, la colonia si presenta lieve, rada, araneosa, di colore giallo–roseo (fra il « pale flesh » ed il « cream »); lungo le pareti e per cm. 0,5–1 essa si mostra più ricca e fioccosa e di tonalità grigiastra (« mineral grey »). Più in basso il colore sfuma gradualmente in un bianco incerto.

Mais–asparagina–glicerina–acqua.

Questo substrato fu preparato, come si dirà in appresso, per indurre il fungo a fruttificare in modo soddisfacente. Gr. 100 di mais furono tenuti per 4 giorni all'oscuro ed in ambiente umido. Ai primi segni di germinazione, le cariossidi furono mescolate con un ugual quantità di mais secco e tritato. Alla massa così ottenuta si aggiunsero cc. 300 di acqua, in cui erano stati disciolti cc. 3 di glicerina e gr. 0,150 di asparagina. Il substrato venne poi distribuito in matraccini e sterilizzato per 3 giorni consecutivi in corrente di vapore.

Dopo 14 giorni: la colonia mostra al centro micelio denso, minutamente fioccoso, con aree di aspetto araneoso; il colore è grigio (« smoke grey »), con punti più scuri (« dark greyish olive ») e gocciole gialline (« mustard yellow »). Al margine e per uno spessore di circa cm. 1, la colonia è sempre compatta, ma scarsa di micelio aereo e lanuginosa. L'aspetto quasi stromatico, soprattutto evidente al centro, diviene palese nei punti di contatto col vetro delle pareti. Ivi la colonia si mostra costituita di uno strato nero, profondo circa mm. 0,3, cui sovrasta, per uno spessore di circa mm. 0,5, un secondo strato cremeo (« cream colour »), che sfuma poi nella tonalità bianca della superficie esterna. Il micelio può aderire al vetro e sembra salire lungo di esso con facilità. Come si dirà dopo, la produzione dei conidi su questo substrato comincia a circa 50 giorni dalla semina.

Il fungo è stato anche seguito nel suo comportamento su altri substrati o su diverse modificazioni dei substrati già menzionati.

I principali risultati di queste prove di coltura sono sinotticamente riassunti nella tabella che segue.

Mezzo di coltura	Giorno delle osservazioni	Colore	Caratteri generali della colonia	Margine	Rovescio	Sviluppo: osservazioni generali
Agar di Brown	10° giorno	«pale salmon»	vellutato farinosa, strettamente adnata al substrato.	sinuoso, sollevato sulla superficie del substrato, che è infossato tutto in giro alla colonia.	—	povero e basso
	20° giorno	id.	id.	id.	—	id.
Agar di farina di mais	10° giorno	bianco	raggiante e fioccosa, con buono sviluppo aereo.	continuo, strettamente adnato al substrato.	—	mediocre
	20° giorno	id.	id.	id.	—	id.
Agar di prugne	10° giorno	id.	farinosa, compatta, bassa.	sinuoso, ma definito.	—	assai mediocre
	20° giorno	id.	id.	id.	-	id.
Agar di Enneberg	10° giorno	id.	farinosa al centro, perifericamente ricchissima di micelio sommerso.	ramificato, con fasci irregolarmente distribuiti di ife striscianti.	—	povero
	20° giorno	id.	id.	id.	—	id.
Agar di malto (radio malt gr. 30, agar gr. 23, acqua cc. 1000)	10° giorno	bianco candido	vegetazione densa, lanosa, tendente talora a cotonosa.	continuo, sfumante rapidamente all'esterno.	—	sviluppo ottimo, specie nei riguardi del micelio aereo.
Agar al mannitolo	10 °giorno	bianco	aspetto vellutato-farinoso, vegetazione densa e compatta.	degradante caratteristicamente all'esterno in 3 frange di ife radianti concentriche.	—	buono
	20° giorno	il colore è meno net-	id.	id.	—	gocciole incolore al

	20° giorno	grigiastro (« deep olive grey »). Il colore si differenzia di solito su parte della colonia, talora alla periferia, tal'altra al centro.	id.	sollevato sul substrato.	—	id.
Agar patate–destrosio–peptone (0,6%)	10° giorno	incertamente cremeo al centro (dal « cream buff » allo « chamois »).	ondulata e corrugata.	bianco per lo spessore di cm. 1,8 circa.	oscurito (« cinnamon buff »). Il colore si diffonde nel substrato.	buono. Di questa modificazione del comune agar–patate–destrosio, come anche di quelle che seguiranno, si riportano solo i caratteri peculiari delle singole modificazioni.
	20° giorno	id.	id.	il margine bianco è ora più largo.	id.	
Agar patate–destrosio–asparagina (0,2 %).	10° giorno	colore giallastro al centro (da « cream buff » a « chamois »), perifericamente sfumante in tonalità diverse.	micelio aereo di buono sviluppo, araneoso–lanosetto, abbastanza denso, alto.	bianco per circa mm. 5.	imbrunito (« cinnamon buff »). Il colore si diffonde nel substrato.	buono. Gocciole di escreto giallo o incolore al centro.
	20° giorno	id.	micelio aereo depresso, superficie alquanto corrugata.	il colore bianco è scomparso.	il colore del rovescio si è adeguato a quello della superficie esterna.	id.
Agar di Czapek (meno $NaNO_3$) + asparagina (0,2 %)	10° giorno	roseo (« sea shell »).	umbonata	assai ramificato	—	discreto
	20° giorno	« pale flesh. » più intenso al centro.	id.	id.	giallo–rosso (« apricot–buff »); il substrato è spaccato, ma non colorato.	id.
Agar di Czapek, privo di N	10° giorno	bianco–candido	buono sviluppo di micelio aereo leggero. Colonia lanosetta, un pò rada.	continuo, araneoso, sfumante, ondulato, ben definito.	—	buono

* Questo substrato, di cui sono note varie formule, fu preparato come segue: gr. 300 di terreno, possibilmente ricco, sono trattati in autoclave (pressione non superiore a kg. 2 per cm^2) per mezz'ora con 1000 cc. di acqua. Si filtra e si porta a volume. A cc. 1000 di estratto così ottenuto si aggiungono gr. 5 di KH_2PO_4, gr. 10 di glucosio e gr. 20 di agar. Il substrato fu talora acidificato con acido lattico, per evitare inquinamenti batterici.

sollevano e si mostrano sostenuti da un subicolo ben definito. A maturità gli acervuli sono avviluppati da un lasso intreccio micelico, di μ 60–100 di spessore e presentano parete bruna di 2–3 strati di cellule, con spessore di μ 6–10. Quando gli acervuli sono sparsi ed isolati, essi si presentano subsferici prima della apertura. Se, come spesso avviene, meno che in colture giovanissime, la loro produzione è abbondante, essi perdono la forma regolare per mutua pressione e possono confluire. Il sopraddetto aspetto sferico sarebbe però dovuto più che ad una vera e propria tendenza del micete per questa forma alla uguale pressione esercitata sulle pareti dai conidi, differenziantisi su tutta la superficie interna e densamente stipati al centro dell'acervulo. Le differenti forme che il micete mostra nell'interno dei tessuti matricali sarebbero così attribuibili alla resistenza da questi ultimi opposta ad un più regolare accrescimento degli stromi proligeri.

Su agar Czapek + asparagina, i conidi oltre chè presentarsi in masse umide (gloiosporae, myxospores), sono in genere più chiari e di forma anormale od addirittura teratologica (ad es. clamidospore apicali od intercalari nel corpo del conidio). Come si è già detto, poi, le loro dimensioni differiscono significativamente per vari caratteri da quelle che si osservano in condizioni naturali. Tali particolarità e tali anomalie indussero a proseguire nella ricerca di un mezzo che influisse meno sulla morfologia del micete. E si ebbero infine resultati incoraggianti, oltre che su pezzi di ramo di cipresso sterilizzati, anche su agar malto (produzione di acervuli in 3 mesi) e su agar di farina di mais (acervuli in circa 5 mesi).

Su ambedue questi ultimi substrati gli acervuli, anche se radi e tardivi, si presentavano appianati, largamente aperti, secchi (Xerospores) e carbonacei; mentre i conidi, per la forma generale, erano molto vicini a quella di solito osservata in natura.

In base alle osservazioni compiute nelle prove precedenti, si preparò dunque il già descritto substrato di mais–glicerina–acqua ed in esso, a temperatura ambiente (e con un certo ritardo a 26°,5 C.), si ottenne una abbondante fruttificazione entro 50 giorni dalla semina. Anche qui gli acervuli erano irregolarmente appianati, secchi, carbonacei, ma sostenuti da un più definito strato stromatico continuo. Mentre i conidi erano simili a quelli osservati nei cancri di *C. macrocarpa*.

Questo substrato fu pertanto ritenuto il più soddisfacente di tutti quelli sperimentati, nei riguardi della quantità e della forma degli organi di fruttificazione in esso prodotti.

Sulla maggior parte dei substrati sperimentati il fungo non dà conidi.

Non si ebbero difatti fruttificazioni su agar patate-destrosio, agar di Sabouraud, agar di Czapek, agar di prugne. Su agar di Brown si osservarono, solo nel punto di semina, addensamenti di ife subsferici o grigiastri, sterili. Occasionalmente, entro 20-60 giorni dalla semina, si svilupparono acervuli, che spesso non giungevano a maturità, sul punto di semina anche in tubi di agar di estratto di terreno, tenuti all'oscuro, e di agar mannitolo.

Come è noto, l'assenza di fruttificazioni in coltura è stata talora (10) riferita a fattori inibitori in funghi affini (*P. funerea*); l'importanza del mezzo di coltura viene però assai spesso più direttamente riconosciuta, sicchè Servazzi (46), lavorando su *P. macrotricha* Kleb., afferma che la concentrazione dei singoli elementi nutritivi può giungere ad indurre volta a volta la produzione di acervuli o di picnidi.

Ricordando pertanto quanto viene riferito da W. W. Wagener (loc. cit.) a tal proposito, si prepararono alcune modificazioni del mezzo di Czapek e dell'agar patate — modificazioni già descritte in precedenza —, aggiungendo peptone (0,6 %) e asparagina (0,2 %). L'aggiunta di questa ultima sostanza al mezzo di Czapek dette un considerevole aumento nella produzione di conidi ed indusse a scegliere questo nuovo substrato (agar Czapek + asparagina al 0,2 %) come mezzo standard per la produzione dei conidi in coltura.

Su questo substrato l'area fruttificante è dapprima limitata ad una fascia circolare intorno al centro della coltura (a circa 20 giorni dalla semina il diametro esterno di questa fascia è compreso fra cm. 1 ed 1,5). In seguito però gli acervuli si differenziano su tutta la superficie della colonia. Macroscopicamente i conidi appaiono in goccioline sferiche, lucenti, nere, talora inframmezzate, sulla superficie della coltura, a gocciole liquide di escreto giallo. In quello che potrebbe essere detto lo stadio di « Altkultur », lo sviluppo degli acervuli, anche di quelli già formati, e la produzione dei conidi si arrestano, sicché le masse lucenti dei conidi stessi seccano in sottili croste nere.

All'osservazione microscopica, gli acervuli appaiono assai vicini allo strato stromatico adnato al mezzo di coltura che il fungo presenta su questo substrato. Col procedere dello sviluppo, essi si

Su agar Czapek + asparagina e su agar patate-destrosio si condussero anche prove in duplicato tendenti ad accertare l'influenza della temperatura e dell'illuminazione sulla produzione dei conidi in coltura. Esse prove possono essere assai brevemente riassunte.

Su agar patate-destrosio, la fruttificazione, sempre estremamente scarsa, impedì di trarre conclusioni attendibili.

Su agar Czapek + asparagina, la temperatura mostrò una diretta influenza solo sulla quantità di accrescimento delle colonie. Indirettamente però essa agì anche sulla fruttificazione, che in tal caso è approssimativamente proporzionale a detta quantità.

Risultati incerti si ebbero invece esponendo le colture ad improvvisi sbalzi di temperatura.

Una certa azione mostrò di esercitare la luce. Al buio, la crescita delle colonie è più rapida. Alla luce essa è rallentata, ma le colonie — contrariamente a ciò che si è ricordato poco sopra a proposito della temperatura — si presentano più intensamente colorate e precocemente fruttificanti.

Esponendo le colture alla luce, si potettero così guadagnare vari giorni nella produzione di conidi.

Prove di germinazione

Nelle prove, qui sotto brevemente riassunte ed eseguite tutte in goccia pendente, si sono presi in considerazione: la percentuale di germinazione, la lunghezza dei tubi di germinazione ed i caratteri morfologici di questi ultimi.

A temperatura ambiente (18–24° C.) entro ore 3,30–4 si nota il primo sviluppo dei tubi di germinazione, misuranti μ 4–4,5 (μ 2–10). La percentuale di germinazione cresce però rapidamente — si omettono per brevità i dati intermedi — e può ritenersi che in genere pervenga al 100 % entro 20 ore dall'inizio delle prove, allorchè i tubi di germinazione misurano circa μ 140–150 (μ 90–190) in lunghezza.

Le alte temperature, fino a 32° C., non influenzano sensibilmente la germinazione, che invece è fortemente ritardata dalle basse temperature. A 5° C. la germinazione si inizia solo dopo 24–30 ore; ed in 3 giorni la lunghezza dei tubi di germinazione non raggiunge ancora la misura media di μ 140–150, che, come si è detto, si osserva entro 20 ore a temperatura ambiente. I caratteri morfologici del micelio sono comunque normali.

La germinazione mostra di non essere sensibilmente influenzata dall'oscurità o dalla luce diffusa. Nelle prove effettuate, invece, la luce solare diretta produsse effetti letali in un'ora*.

Si eseguirono anche prove sull'influenza del pH. Per esse prove si scartarono i composti organici, che avrebbero potuto dare possibili fenomeni di assorbimento, e ci si servì dell'acqua distillata, priva di CO_2 ed aggiustata con HCl ed NaOH. Le prove furono limitate alle acidità libere comprese fra pH = 3 e pH = 7, poichè, forse per la qualità del vetro usato, alcalinità superiori a pH = 7 venivano ricondotte alla neutralità entro poche ore. I diversi pH usati mostrarono di non agire sensibilmente sulla quantità della germinazione, ma, nelle gocce pendenti di più alta acidità, produssero abbondanza di forme teratologiche con promicelio grosso e toruloso.

Per la germinazione in genere si ottennero poi resultati ugualmente buoni con acqua corrente o con acqua distillata. Tubi di germinazione possono svilupparsi da tutte e quattro le cellule mediane; e non è raro vedere conidi con 5 tubi promicelici, sebbene per lo più se ne osservino 2, originantisi da loculi diversi. I tubi promicelici sono di calibro sensibilmente regolare, meno che per dilatazioni ampulliformi, presenti talora alla base di ramificazioni od in corrispondenza di setti. L'ifa può svilupparsi per una lunghezza di 20–25 volte il conidio senza ramificarsi, ma qualche volta può mostrare un primo ramo a 5–6 μ di distanza dal loculo che la ha originata. Abbastanza particolare sembra la relativa frequenza di ramificazioni rivolte decisamente all'indietro, presenti nelle giovani ife. Quando, come raramente avviene, due promicelii si sviluppano dalla stessa cellula, uno di essi si arresta precocemente nella crescita. Si è poi accertata la germinabilità di conidi giovanissimi — jalini, clorini od ancora 2–cellulari ed attaccati fortemente allo strato imeniale — e di conidi gravemente danneggiati o del tutto spezzati, nella metà ancor sana. Non si sono visti conidi maturi germinanti per i due loculi estremi jalini, pur essendosi in un caso osservato un conidio (vedi fig. 4), mostrante un tubo promicelico all'apice di una delle due appendici.

---

* Per le prove di esposizione alla luce solare diretta, preparati in goccia pendente furono disposti in grosse scatole Petri, al di sopra di uno strato di ghiaccio, col quale essi non erano in contatto. Nelle diverse prove si variò la lunghezza dell'esposizione alla luce solare. Nonostante il ghiaccio fosse rinnovato di frequente, la temperatura oscillò fra i 20 ed i 37 gradi centigradi durante le prove.

Si eseguì una prova preliminare su mezzo solido.

È noto che nei mezzi agarizzati il pH cambia di poco intorno al margine avanzante delle colonie, meno che a pH assai alti. E ciò concorda con i risultati di Fawcett, che l'accrescimento di alcuni funghi in mezzi solidi non segue una curva autocatalitica, ma prosegue immutato, perchè le ife in accrescimento incontrano nel loro sviluppo sempre nuovo substrato con pH originale (52). Per di più, in tali mezzi, lo spostamento degli joni verso le zone ove si è avuto un decremento della loro concentrazione, a causa di joni di carica elettrica opposta, è estremamente lento (47), il che riduce le possibilità di aggiustamento del pH in mezzo solido da parte di organismi in esso viventi. Per queste ragioni e per le note proprietà tampone del brodo di patate (24), si credette opportuno di non dover introdurre nel mezzo usato sostanze specifiche a tale scopo.

Il substrato di agar patate-destrosio, preparato sempre secondo il *Dictionary of Fungi* (1), fu sterilizzato in matracci previamente lavati con acqua acidulata con HCl, passati all'autoclave e lavati di nuovo con 3 cambi di acqua corrente ed 1 di acqua distillata. Anche in questo caso si notò, durante la sterilizzazione del mezzo in autoclave, l'abbassamento dei pH alcalini fino a valori di circa pH = 7, abbassamento dovuto forse non solo alla qualità del vetro ma anche ad una parziale demolizione degli zuccheri. Si fu così costretti ad aggiustare il pH avanti e dopo la prima sterilizzazione (ci si servì dei seguenti indicatori: blù di bromofenolo, verde di bromo cresolo, porpora di bromo cresolo, rosso fenolo). Ci si arrestò all'acidità libera di pH = 4, oltre la quale l'agar usato non solidificava dopo la sterilizzazione.

Effettuato il secondo aggiustamento, il substrato veniva distribuito in bottiglie di Roux, di Pyrex, e di nuovo sterilizzato; dopo di che si procedeva alla semina da colture monoconidiche. Le prove vennero condotte in quadruplo.

A 10 giorni dalla semina, si formulava il giudizio sulla quantità dell'accrescimento, misurando il diametro delle colonie.

I risultati furono i seguenti:

pH	4	5	6,4	8
diametro medio in cm.	3,94	4,02	4,44	3,50

Risultati alquanto vago di questa prova preliminare fu che il micete in esame può svilupparsi entro limiti relativamente vasti di aggiustamento del pH.

In una seconda prova, che si ritenne definitiva, si seguì la tecnica di Mac Innes (32). Di questo autore si usò la soluzione di Czapek modificata, nella quale mancano i fosfati, presenti nella soluzione tampone (la cui formula è: acido citrico = gr. 5,252; glicocolla = gr. 1,876; KH_2PO_4 = gr. 2,269; acqua distillata = cc. 50). Le sostanze del tampone erano in precedenza trattate nel modo seguente: l'acido citrico portato a peso costante in stufa a 70° C. ed a 20–30 mm. di pressione; la glicocolla essiccata, lasciandola per 24 ore a 100° C.; KH_2PO_4 anche esso lasciato per 24 ore a 100° C. e poi per altre 24 ore a 70° C. e 20–30 mm. di pressione.

L'idrato sodico per l'aggiustamento venne preparato sciogliendo gr. 100 di alcali in cc. 120 di acqua e lasciando depositare i carbonati in un alto cilindro ben chiuso per 2 giorni. Dopo 2 giorni, si decantò il liquido limpido e lo si filtrò attraverso lana di vetro. Si ottenne così una soluzione di NaOH circa 17/N, che fu poi diluita alla concentrazione desiderata. L'alcali così preparato fu saggiato per la presenza di carbonati con la prova alla fenolftaleina, il cui colore fu portato mediante HCl fino quasi al punto che il rosa scomparve e poi saggiato con cloruro di bario (se i carbonati erano presenti, il colore scompariva del tutto).

La prova fu eseguita in matraccini Erlenmeyer da cc. 50, non scheggiati e contenenti cc. 25 di soluzione nutritiva tamponata. Il pH fu misurato con elettrodo ad idrogeno, il cui funzionamento venne regolarmente controllato ogni 2 misurazioni mediante B. D. H. Universal Indicator e di tanto in tanto con misurazioni eseguite al colorimetro. Data la limpidezza del liquido, tuttavia, non si incontrarono difficoltà nell'eseguire queste misure. Per ogni prova, il valore accettato del pH fu dato dalla media di due misurazioni.

Nei matracci, nei quali si ebbe accrescimento del fungo, si misurò anche il valore del pH finale, come indicato nella tabella.

Prima della semina, i matracci pronti per la prova furono lasciati in termostato per 3 giorni a 26°–26°,5 C. onde eliminare quelli eventualmente inquinati, ciò che avvenne non di frequente. In questo periodo si notò tuttavia l'apparire di un precipitato sospeso e fioccoso nella soluzione più alcalina (n. 8) e di una certa opacità nei matraccini della soluzione n. 7.

Per la semina ci si servì di piccoli cubi di circa mm. 2–3 di lato, prelevati dai margini di una coltura di agar patate-destrosio.

Le prove, condotte a 26°,5 C., ebbero la durata di dieci giorni.

I risultati che se ne ebbero sono riassunti nella tabella sotto riportata:

N. di ordine delle soluzioni	N. dei matracci per ogni prova	pH iniziale	pH finale	Giudizio sullo accrescimento	Peso del micelio secco (media in gr.)	Em. gr.	Differenza fra le medie gr.	Ed. gr.	t gr.
1	4	2,77	2,84	discreta	0,024	0,0095	0,003	0,013	0,228
2	4	3,58	3,52	buona	0,021	0,0090	0,040	0,013	0,085
3	4	4,60	4,51	ottima	0,061	0,0094	0,011	0,012	0,896
4	4	5,93	5,77	buona	0,050	0,0080	0,029	0,012	2,286
5	4	7,37	7,20	discretamente buona	0,021	0,0096			
6	4	8,58	—	tracce	—	—	—	—	—
7	4	10,80	—	—	—	—	—	—	—
8	4	11,58	—	—	—	—	—	—	—

L'accrescimento fu giudicato da persone estranee all'esperimento, il cui giudizio visivo, come si noterà dalla tabella, fu alquanto in contrasto per le soluzioni n. 1 e n. 2 con i risultati delle pesate.

In base a queste prove sembra di poter concludere che, per il mezzo sperimentato: l'accrescimento del fungo è inibito da un'alcalinità di pH = 8,58; l'optimum di sviluppo è compreso fra pH = 4,6 e pH = 5,93, essendo forse alquanto più vicino al primo valore; l'acidità libera sufficiente ad arrestare lo sviluppo del micete è superiore al valore già considerevole di pH = 2,77.

Punti cardinali dell'accrescimento delle colonie in rapporto alla temperatura

Anche queste prove furono eseguite in bottiglie di Roux, su agar patate-destrosio. Esse furono eseguite in quadruplo alle temperature estreme e con 6 ripetizioni alle temperature intermedie di maggiore interesse. I diametri delle colonie, da cui si trasse il risultato quantitativo dell'esperimento, furono misurati al 10° giorno.

Tali risultati furono i seguenti:

	I	II	III	IV	V	VI
Temperature . . .	35° C.	30° C.	26°,5 C.	22°,7 C.	16°,2 C.	5° C.
Diam. medio in cm.	0,0	0,99	3,86	4,82	2,14	tracce
Em	—	± 0,06	± 0,11	± 0,07	± 0,03	—
Massimo	—	1,1	4,3	5,1	2,2	—
Minimo	—	0,9	3,4	4,51	2,1	—

Nelle prove I, II, III, IV e VI le variazioni della temperatura non superarono 0°,5 C. intorno al valore indicato nella tabella. Nella V prova invece le variazioni furono alquanto ampie e raggiunsero una volta il minimo di 11°,5 C. ed il massimo di 21°,13 C. Anche questi risultati furono tuttavia in soddisfacente concordanza con gli altri della tabella.

In essa tabella non sono riportati invece i risultati ottenuti alle temperature medie di 20°,6 C. e di 23°,8 C. Anche essi concordavano con la curva degli altri (alla temperatura media di 23°,8 C. il diametro medio fu di cm. 4,09 ed a 20°,6 C. il diametro fu di cm. 2,85). Ciò nondimeno essi parvero, per le condizioni nelle quali furono ottenuti, meno attendibili.

I caratteri delle colonie furono talora influenzati dalla temperatura dell'esperimento. A 30° C. ad es. le minuscole colonie si presentavano corrugate, quasi cerebriformi e ricordavano l'aspetto del micete su agar Czapek + asparagina. A questa temperatura le colonie mostravano anche un margine radiante di ife striscianti; mentre alla temperatura *optimum* questo margine era meno evidente e lo sviluppo aereo della colonia più vigoroso. Dalle prove sopra riportate sembra di poter concludere: che la temperatura *optimum* per lo sviluppo di *M. unicornis* è di 22°,5 – 23° C., valore nettamente inferiore all'*optimum* di *Coryneum cardinale* (25°,2 – 27°,9 C.) ed intermedio fra quest'ultimo valore e l'*optimum* del *Coryneum* sp. saprofita descritto dallo stesso A. (18° C.).

Prove di raffreddamento

Si indagò anche l'effetto di un periodo di raffreddamento sulla successiva crescita del fungo, onde paragonare i dati così ottenuti con quelli di Wagener (51) per *Coryneum cardinale*.

In una prova preliminare furono adoperate colture in matraccini Erlemmeyer da cc. 50 (cc. 5 del comune agar patate–destrosio per ogni matraccino). Dopo la semina le colture venivano tenute in termostato a 26°,5 C. per 72 ore. Si misurava poi il diametro di ogni coltura a piccolo ingrandimento (le successive misurazioni dei diametri furono sempre eseguite lungo la stessa linea, contraddistinta con un segno al momento della prima misurazione) e si dividevano i matraccini, 9 in tutto, in 3 lotti di 3 matraccini ognuno. Di essi lotti, il primo veniva messo nella ghiacciaia di un frigorifero a 0° C., il secondo sul fondo dello stesso frigorifero a 4° C. ed il terzo

era restituito al termostato a 26° C. come controllo. Dopo 12 ore tutti i recipienti venivano deposti su una tavola ed ivi lasciati adeguarsi alla temperatura ambiente. Dopo 60–90 minuti si procedeva alle misurazioni e poi li si riponeva nel termostato a 26° C. I diametri venivano misurati successivamente ancora due volte, con intervallo di 12 ore fra due misurazioni.

I risultati di questa prova preliminare sono quì sotto riassunti:

N. d'ordine della prova	Temperatura durante il raffreddamento	N. dei matracci per ogni prova	Incremento medio del diametro durante: periodo di raffreddamento	successive 12 ore	successive 12 ore	Riduzione dello sviluppo durante le 12 ore successive al raffreddamento	Ed	t
1	0° C.	3	0,	2,08	2,25	1,14	± 0,375	3,041
2	4° C.	3	0,	2,81	2,14	0,41	± 0,383	1,069
3	26°,5 C.	3	1,66	3,22	2,10			

Il valore della riduzione dell'accrescimento è dato rispettivamente dalla differenza fra le righe 3 ed 1 (3,22 – 2,08 – 1,14) e le righe 3 e 2 (3,22 – 2,81 = 0,41).

Tali risultati indicano significativamente che le basse temperature possono influenzare la crescita del fungo anche posteriormente al periodo di esposizione di esse alla loro azione.

Si ritenne opportuno eseguire la prova con un maggior numero di ripetizioni, omettendo la temperatura di 4° C., che aveva dato resultati intermedi fra quelli delle temperature estreme.

La nuova prova, eseguita con la tecnica precedentemente indicata, dette i seguenti risultati:

Temperatura durante il periodo di raffreddamento	N. dei matracci per ogni prova	Incremento medio del diametro durante: periodo di raffreddamento	12 ore successive	12 ore successive	Riduzione dell'accrescimento durante le 12 ore successive al raffreddamento	Ed	t
0° C.	13	0,0	0,98	2,23	1,01	± 0,225	4,488
26°,5 C.	14	1,62	1,99	2,23			

Sembra dunque che *M. unicornis* sia assai influenzata, più di *Coryneum cardinale*, dalle basse temperature nel successivo accrescimento. E ciò non è senza importanza pratica in un paese dove, specie nelle aree piantate a cipresso, le notti fredde sono comuni e le gelate occorrono frequentemente al di sopra dei 2400 m. s. m., soprattutto nelle valli e nelle concavità del terreno (28).

D'altronde il clima prevalente nella regione potrebbe avere accresciuto una sensibilità specifica di *M. unicornis* e potrebbe, almeno in parte, essere la ragione prima dell'alta significatività dei risultati sopra esposti.

Varianti, isolamenti saprofiti

Durante lo studio del cancro del *C. macrocarpa*, si sono osservate solo variazioni facilmente reversibili in coltura.

In natura invece sono apparse, specialmente su *C. lusitanica* (non si sa quale valore possa avere questa specifica osservazione), varianti di maggiore interesse.

Si è già detto che il dott. R. M. Nattrass (*in litt.*) aveva la fortuna di osservare, proprio su la predetta specie di cipresso, una forma albina con acervuli bianchi e conidi del tutto jalini, indubbiamente sviluppantesi dai normali acervuli neri dello stesso cancro; il che non sembra possa aver rapporto con le forme teratologiche talora osservate in coltura, quali quelle quasi jaline e con numero ridotto di sete (una) ottenute su agar malto da La Rue e Bartlett (30) in *Pestalozzia guepini* Desm. in seguito all'azione di tossici e di alcune sostanze organiche (ad es. benzaldeide).

Di più diretto interesse fitopatologico sembra una linea isolata una quindicina di volte da cancri naturali e facilmente distinguibile fin dalle prime piastre di isolamento e che si è mantenuta sufficientemente costante attraverso un anno e mezzo di allevamento nelle più diverse condizioni ambientali e nei vari mezzi di coltura. Di questa linea si sono eseguiti circa 12 isolamenti monoconidici. Come si dirà, però, essa non ha rivelato proprietà patogene.

Il suo costante comportamento ha indotto a definirne le caratteristiche principali, che vengono qui sotto brevemente riassunte. Si ritiene opportuno, tuttavia, render noto fin d'ora che la descrizione che seguirà sarà limitata ai caratteri colturali di questa *Monochaetia* saprofita, poichè, ad onta delle osservazioni all'uopo eseguite, non si è riusciti ad individuare negli acervuli e nei conidi presenti nei cancri naturali differenze degne di nota.

A temperatura ambiente (18° – 24° C.) o in termostato (26° C.), nell'oscurità o a luce diffusa, la forma in esame non ha dimostrato un comportamento sensibilmente diverso. La descrizione che segue è però riferita a colture in termostato ed in assenza di luce.

In agar Czapek + asparagina (0,2 %):

Al 10° giorno: colonia appianata, feltrosa, compatta, con tonalità brunastra (« ecru drab », « cinnamom drab »); margine ramificato, non definito, ma gradualmente sfumante, di colore grigiastro fumoso (« smoke grey »); rovescio imbrunito al centro (« bone brown ») e più chiaro nelle zone marginali (da bianco a « vinaceous fawn »).

Al 20° giorno: mentre i caratteri generali della colonia sono immutati, il margine è di colore « light ochraceous salmon » ed il colore del rovescio si è esteso al substrato per una certa profondità.

Caratteri microscopici: il micelio aereo si presenta clorino, ricco di granulazioni rifrangenti più che nei comuni isolamenti patogeni, vacuolato, abbondantemente settato, con articoli di μ 1,6 – 5 × 8 – 22,5; esso mostra anche di frequente ramificazioni ravvicinate subverticillate. Il sottostante micelio substromatico e le ife invecchiate del micelio aereo sono dati da elementi assai fragili, fumosi o bruni, costretti ai setti, con pareti rigide e cellule di μ 2,5 – 7,5 × 8,5 – 15. Esso micelio presenta clamidospore terminali od intercalari, subsferiche, ovali, subclavate o quasi subcilindriche, 1– o 2–cellulari, spesso catenulate, di μ 8,2 × 9,9 (7,5 – 11 × 8 – 12). Dette clamidospore sono di tonalità giallastra o brunastra ed hanno contenuto granuloso. Nel distaccarsi dal micelio, come talora può osservarsi, esse possono portar seco attaccati piccoli pezzi delle ife da cui sono state originate.

Su questo substrato non si è osservato sviluppo di acervuli.

Agar patate–destrosio:

Al 10° giorno: colonia sollevata, lanosetta, di colore grigio–olivastro (« deep olive grey »), con margine continuo cotonoso, bianco e con tonalità appena rosee, della larghezza di cm. 0,2 – 0,3. Il rovescio si presenta umbrino (« Saccardo's umber ») al di sotto della zona centrale e variante dal bianco al rosa–giallastro (« pinkish buff ») al margine.

Al 20° giorno: l'aspetto delle colonie non è sostanzialmente mutato. Esse però presentano una minore vivacità di colori ed un maggiore spessore del margine bianco.

Caratteri microscopici: il micelio aereo si mostra prevalentemente clorino, settato, con ife di μ 1,5 – 3 di diametro. Le ife già vecchie di questo micelio e la maggior parte di quelle dello strato substromatico sottostante sono invece leggermente imbrunite, settate, toruloidi, vacuolate; gli articoli di μ 3 – 8 × 8 – 24 hanno dunque pareti sinuose, alquanto ristrette ai setti. In questo micelio, le ramificazioni, immediatamente al di sopra del setto basale, che le divide dall'ifa portante, mostrano spesso un ben definito ingrossamento. Si sono anche osservate clamidospore subsferiche, ovali o lunghe ed irregolari, di μ 7 – 10 × 8 – 12. Su questo substrato gli acervuli cominciano a formarsi entro 4 o 5 giorni dalla semina, intorno al centro della colonia, e, 2 o 3 giorni dopo, si mostrano le prime masse conidiche in forma di goccioline nere di mm. 0,15 – 0,5 di diametro, vicino al limite fra la superficie grigiastra sopra menzionata ed il margine esterno bianco.

Gli acervuli, che si differenziano nello strato substromatico inferiormente al micelio aereo lanosetto, si mostrano del tutto appianati, allorchè si aprono a maturità. Dapprincipio essi sono isolati e sparsi,

ma in seguito confluiscono in strati proligeri continui e bruni, che occupano larghe aree della colonia e possono anche mostrarsi quasi concentricamente disposti intorno al centro di essa. Negli acervuli, i conidiofori sono ramificati, settati, jalini, alquanto più spessi di quelli che si notano nelle forme patogene: misurano μ 2,5 – 4 in larghezza. Le pseudo-parafisi, estremamente sottili ed indefinite nel profilo (non superano μ 2), sembrano molto rare. I conidi sono di colore umbrino intenso nelle 4 cellule mediane e mostrano tipicamente 1 seta, 1 peduncolo e 5 setti. Su questo substrato (agar patate-destrosio) tuttavia le forme teratologiche sono estremamente abbondanti, sicché si possono facilmente osservare conidi 2 – (circa il 20 %) e 3 – (circa il 4 – 5 %) setati, con numero anormale di loculi (2 o 3) o di profilo anomalo. Si sono anche viste sete ramificate od inserite sulle cellule mediane scure.

Nel render note le dimensioni dei conidi di isolamenti monoconidici dei ceppi saprofiti, non dovrebbe essere possibile stabilire un confronto con le linee patogene — ugualmente in coltura monoconidica — di *M. unicornis*, perchè finora non si conosce, dei primi, il comportamento morfologico in natura e perchè le due forme (patogena e non patogena) hanno finora mostrato di fruttificare su substrati differenti (principalmente su agar Czapek + asparagina la forma patogena e su agar patate-destrosio l'altra).

Ciononostante le differenze sono parse tanto ingenti da esser indotti a ricercarne la significatività statistica, con gli altissimi risultati che si riportano nella tabella seguente:

	N. delle osservazioni	Isolamento non patogeno			Ceppo parassita		D	Ed
		media μ	max μ	min μ	Em μ	media μ	μ	μ
Conidi:								
lunghezza	30	29,98	34	17,5	0,670	26,28	3,7	0,74
larghezza	30	7,199	8	6	0,089	7,14	—	—
lung. cellule med. .	30	16,4	22	6,2	0,657	18,61	2,21	0,86
Sete:								
lunghezza	36	16,23	26,5	2,5	1,083	5,82	10,41	1,16
larghezza	36	1,8–2	2,4	0,8	—	0,8	—	—
Peduncolo:								
lunghezza	30	16,11	22,5	5,	0,878	5,88	10,23	1,
larghezza	30	1,8	2,4	0,8	—	0,8	—	—

Numerose altre differenze, tuttavia, potrebbero essere facilmente messe in evidenza in base alle precedenti descrizioni.

Di esse mi limiterò a ricordare: i caratteri macroscopici ed alcuni caratteri microscopici in coltura; la conformazione delle strutture conidiogene; l'abbondanza delle forme teratologiche ed il colore umbrino dei conidi nella forma non patogena su agar patate-destrosio; la presenza di fruttificazioni su agar patate-destrosio e l'assenza di esse su agar Czapek + asparagina da parte della stessa forma*.

I risultati ottenuti nelle prove di patogenicità sono riportati qui sotto:

	C. macrocarpa			*C. lusitanica*		
	N. degli alberi inoculati	resultato +	resultato —	N. degli alberi inoculati	resultato +	resultato —
Isolamento patogeno di *M. unicornis*	2	2	—	2	2	—
Isolamento mutante	2	—	2	2	—	2
Controllo	2	—	2	2	—	2

Le inoculazioni furono eseguite, come si esporrà in seguito, per incisione della corteccia, secondo Wagener. Nei controlli si adoperò agar patate-destrosio sterile.

Prove di patogenicità

Dopo le prime prove di orientamento, intese ad accertare in genere la patogenicità di *M. unicornis*, tutte le inoculazioni furono eseguite con materiale proveniente da colture monoconidiche, per le quali ci si servì della modificazione di Ezekiel (19) del metodo di Keitt (26), trasferite in coltura 2 o 3 volte prima che fossero utilizzate come inoculo. Dei 75 isolamenti monoconidici eseguiti — oltre ad alcuni isolamenti monoifici — circa 70 furono complessivamente

* Si volle anche provare se esistesse antagonismo in coltura fra i ceppi patogeni di *M. unicornis* e gli altri. Si osservò così che su agar Czapek + asparagina l'accrescimento delle due colonie nelle metà vicine rallenta progressivamente fino a cessare, quando esse sono a circa mm. 3 di distanza. Su agar-patate-destrosio lo sviluppo aereo delle due colonie si arresta presso a poco a questa distanza, ma il micelio sommerso si sviluppa ulteriormente, fino quasi a portare le due colonie a contatto.

saggiati e tutti dettero risultato positivo. Nel corso dell'isolamento si accertava sotto il microscopio il numero delle sete del conidio che era stato prescelto; e questo veniva poi trasferito. Si ebbero così anche, come si è detto, colture monoconidiche da 3 conidi 2-setati e da 8 mutici. Le colture ed i conidi ottenuti da tali isolamenti furono sempre normali ed, inoculati, riprodussero la malattia.

I vari metodi di inoculazione prescelti avevano lo scopo di acquisire, come meglio possibile, una qualche idea sul modo col quale avvengono le infezioni naturali. Essi saranno tutti esposti brevemente nelle pagine seguenti.

Le prime inoculazioni per ferita furono eseguite secondo la tecnica di Meinecke (35), ma in appresso fu seguita sempre la modificazione apportata da Wagener a questo metodo (52), omettendo talora la disinfezione con alcool. Lo inoculo era dato nella maggior parte dei casi da pezzetti di micelio prelevati con un pò di substrato da colture in agar. Il sito dell'inoculazione veniva poi avvolto con cotone umido e difeso dall'ambiente esterno con qualche giro di nastro di para, il quale sembrò, per la sua elasticità, non interferire in alcun modo con la normale funzionalità della corteccia. Quando, specie su individui adulti, si eseguivano diverse inoculazioni sovrapposte ad intervalli sullo stesso ramo, si costituiva una camera umida unica con un largo nastro di cellophane, racchiudente contemporaneamente tutte le inoculazioni del ramo. Gli involucri venivano allontanati da 6 a 7 giorni dopo l'inoculazione. L'uso di paraffina calda (52), invece delle coperture sopra menzionate, non dette resultati soddisfacenti, poichè, forse per gli alti valori della escursione diurna della temperatura, la paraffina non rimaneva attaccata al ramo. Nei controlli si usò agar sterile.

In altre prove di inoculazione per ferita, le piante venivano strofinate con carborundum o punte con un sottile ago ed inoculate con una sospensione di conidi in acqua, che veniva deposta sulle piante in più punti con un pennellino o irrorata con uno spruzza-profumi. Le piante così inoculate — queste prove erano eseguite in serra — venivano poi tenute sotto campana per circa 60 ore. I controlli, trattati nello stesso modo, erano invece spennellati o spruzzati con acqua sterile. Tutti i metodi sopra menzionati dettero risultati positivi.

Più incerto fu il risultato delle inoculazioni eseguite senza produrre in precedenza soluzioni di continuità nei tessuti tegumentali dell'ospite.

Nella prima serie di queste prove l'inoculo era costituito da pezzetti di corteccia (di circa mm. 2 × 1 o 2 × 2, talora poco di più),

prelevati da un cancro indotto con una coltura monoconidica di *M. unicornis*. L'inoculo era semplicemente deposto sulla corteccia ed avviluppato in cotone umido e nastro di para. I controlli erano trattati con quadratini di corteccia prelevati da aree sane degli stessi individui da cui si erano presi i sopraddetti inoculi. Nei diversi individui adoperati per queste prove, la durata del periodo di permanenza degli involucri e dell'inoculo, che veniva tolto con essi, sul punto di inoculazione fu scalarmente graduato in giorni: 5, 10, 15, 20, 25 e 30, sembrando che, nella lotta impegnata fra i tessuti della matrice ed il parassita, l'azione di questo sarebbe stata agevolata dalla presenza di substrato naturale infetto, cioè di un pezzettino di corteccia, secondo quanto è stato messo in luce circa la patogenicità di parassiti legnosi, soprattutto radicali, quando essi dispongano di una « food-base » (20), e che quindi una più lunga permanenza dei tessuti infetti dell'inoculo nella camera umida potesse mettere in migliore evidenza un'eventuale azione parassitaria. Di 8 inoculazioni eseguite in tal modo, solo 1 fu positiva ed essa, quando fu scoperta (al 10° giorno), mostrò che in realtà il pezzettino di corteccia infetta (che fu in quel caso ancora lasciato in sito per 26 giorni) era fortemente attaccato al soggetto dell'esperimento.

Altre inoculazioni senza ferita furono eseguite spruzzando sospensioni di conidi in acqua su alberetti alti cm. 40, che venivano poi mantenuti per 60 ore sotto campana, o deponendo con un pennellino le sospensioni stesse in determinati punti di individui alti circa cm. 70 o di rami adulti; mentre i controlli venivano spruzzati o spennellati con acqua sterile (i posti inoculati con l'ausilio del pennello venivano avvolti in cotone umido e nastro di para).

Dieci inoculazioni furono eseguite in tal modo. Di esse 1 sola dette risultato positivo.

Nella tabella seguente sono riassunti i risultati delle sopra esposte infezioni artificiali.

Tutti questi esperimenti non sembrarono dar sostegno all'ipotesi che il fungo potesse penetrare nei tessuti dell'ospite in assenza di ferite. Delle 18 inoculazioni eseguite lasciando integra la superficie dell'ospite, solo 2, riferentisi ad individui giovani, dettero risultato positivo. È questo potrebbe anche essere in rapporto a soluzioni di continuità dell'epidermide invisibili ad occhio nudo. Sembra difatti opportuno far notare che *M. unicornis* non è affatto ostacolata nel suo sviluppo dalla resina trasudante, in seguito a lesioni, dai tessuti; il che concorda con quanto è affermato da W a g e n e r a proposito di *Coryneum cardinale* (52).

	N. degli alberi in prova	Altezza degli alberi cm.	N. delle inoculazioni	Risultati +	Risultati —
Inoculazioni per ferita					
Metodo:					
1) incisione secondo Wagener (su alberetti)	36	40–150	36	34	2
controllo	15	40–150	15	—	15
2) incisione secondo Wagener (branche laterali di alberi adulti, spesse da cm. 2 a cm. 6)	7	—	31	31	—
controllo	7	—	16	—	16
3) carborundum	2	40	?	2	—
controllo	1	40	?	—	1
4) punture	2	40	?	2	—
controllo	1	40	?	—	1
Inoculazioni in assenza di ferite					
Metodo:					
1) per deposizione di pezzettini di corteccia infetta su alberetti	6	60	6	1	5
controllo	3	60	3	—	3
2) per deposizione di pezzettini di corteccia infetta su branche di alberi adulti dello spessore di cm. 3,5–6	2	—	2	—	2
controllo	2	—	2	—	2
3) deposizione con pennellino di conidi sospesi in acqua su alberetti	6	60	6	1	5
controllo	3	60	3	—	3
4) deposizione con pennellino di conidi sospesi in acqua su branche di alberi adulti come al n. 6	2	—	2	—	2
controllo	2	—	2	—	2
5) irrorazione di alberetti con sospensione acquosa di conidi	2	40	?	—	2
controllo	1	40	?	—	1

Si ritenne così utile proseguire per altra via le ricerche sulle modalità di ingresso del parassita. A tal riguardo fu istituita una prova preliminare: una giovane piantina fu potata in più punti e poi irrorata con una sospensione acquosa di conidi, insieme ad altre 2 piantine la cui superficie esterna era lasciata integra. Una 4ª piantina, che faceva da controllo, fu irrorata con sola acqua. Le 4 piante vennero tenute per 4 giorni in una camera umida, costituita di un alto cilindro di lamiera, alto circa cm. 80 e col fondo di vetro, che veniva

capovolto su una vaschetta metallica, contenente uno spessore di circa cm. 1 di acqua, nella quale erano messi i vasi. Solo la pianta potata risultò infetta.

La prova fu allora ripetuta solo con piante integre nei tessuti tegumentali, prolungando ad 1 mese la permanenza nella camera umida precedentemente descritta. Delle 3 piante inoculate con sospensione acquosa di conidi (una quarta era di controllo), 2 contrassero l'infezione durante la permanenza in camera umida, mentre la 3ª ed il controllo non mostrarono segni di alterazione. Le piante furono così, dopo 1 mese, trasportate in una piccola serra, che, durante la stagione asciutta, era particolarmente calda e secca nelle ore del pieno meriggio. Entro 7 giorni tutte le piante inoculate mostrarono evidenti segni di infezione e seccarono in breve tempo, mentre il controllo rimase inalterato.

Tali prove sembrarono quasi dare un appoggio sperimentale alla possibilità che la semplice deposizione di materiale infetto su superfici integre fosse sufficiente a permettere l'attacco parassitario, se le condizioni fossero per un certo tempo molto favorevoli al micete; il che potrebbe verificarsi in natura durante la stagione piovosa. Si osservò però che, durante queste prove, si era costretti ad agitare nei più vari modi le piante in esperimento, con la conseguente possibilità di ferite, specie negli organi verdi, e che pertanto il risultato ottenuto non dava quell'affidamento su cui si era creduto in principio di poter contare.

Si istituì pertanto un'ultima prova, che sembrò di poter ritenere definitiva. Essa fu condotta in 2 fosse con pareti di cemento e coperchi di vetro apribili a cerniera a livello del terreno. Le dimensioni delle fosse erano di m. 1,80 di lunghezza, m. 1 di larghezza, m. 1 di profondità. Il loro fondo era coperto di ghiaietto e, al di sopra di questo, di uno strato di terriccio di foresta di circa cm. 25 di spessore, prelevato da un cassone metallico ove il terriccio pulito era di solito conservato. In ogni fossa furono trapiantate 25 piantine, che furono lasciate radicare per circa 1 mese nelle fosse, innaffiando ogni 24 ore e chiudendo i coperchi ogni notte, in modo da impedire per quanto possibile l'ingresso nelle fosse stesse di insetti o comunque di piccoli animali notturni. Dopo 1 mese furono deposte sul fondo di ogni fossa alcune ciotole di terra porosa piena d'acqua e si abbassarono i coperchi, che furono lasciati chiusi per 2 giorni. Il 3° giorno una delle due fosse fu accuratamente irrorata con una sospensione in acqua di conidi prelevati da un cancro prodotto con una coltura monosporica di *M. unicornis*; mentre l'altra fu spruzzata con acqua. Dopo

l'inoculazione, uno strato continuo di tela di sacco, bagnata di tanto in tanto, fu lasciato per 3 giorni sui coperchi, che furono lasciati chiusi per 1 mese (essi furono tuttavia aperti cautamente di tanto in tanto per provvedere al rinnovo dell'acqua nelle ciotole sopra menzionate). Al termine di questo tempo, essi furono alzati e le fosse furono lasciate aperte notte e giorno.

I risultati furono completamente negativi.

Essi, insieme a quelli delle prove immediatamente precedenti, sono riassunti nella tabella sotto riportata:

	N. degli alberi della prova	N. dei giorni di permanenza in camera umida	Risultati +	Risultati —
Prove in cassone metallico				
1ª prova:				
piante potate	1	9	1	—
piante irrorate con sospensione acquosa di conidi, senza lesioni	2	9	—	2
controlli	1	9	—	1
2ª prova:				
piante integre nei tessuti esterni, irrorate con sospensione acquosa di conidi	3	30	3	—
controlli	1	30	—	1
Prove in fosse di cemento				
alberetti inoculati con sospensione acquosa di conidi	25	30	—	25
controlli	25	30	—	25

Come si è detto, in questa prova si curò con particolare attenzione l'integrità della superficie esterna degli alberi in esperimento. Ed il risultato sembrò dare una prova attendibile che, almeno nelle condizioni considerate, il fungo non può aggredire con buon successo organi sani.

Questi risultati sembrano in certo qual modo confermati dai tentativi sempre sfortunati di osservare microscopicamente la penetrazione di tubi promicelici di *M. unicornis* in rametti verdi di cipresso, su cui si erano deposte gocce di sospensioni acquose di conidi del micete. A intervalli, dai punti inoculati si staccavano pezzetti di epidermide che, fissati in formalina–aceto–alcool e colorati con blu lattico, venivano infine montati in lattofenolo. Fu sempre facile cogliere così conidi in germinazione, ma non fu mai possibile vedere penetrare

nei tessuti sani il micelio, che fu osservato attraversare un'apertura stomatica senza addentrarvisi.

In natura dunque il parassita dovrebbe poter infettare le specie ospiti solo attraverso sia pure minime soluzioni di continuità, che possono esser prodotte dal vento o da piccoli insetti. Sembra non inutile ricordare a tal proposito che un piccolo Jasside (*Gubela bellicosa* Dist.), assai comune nei caffeeti, ove vive pungendo le parti verdi senza produrre danni economici evidenti, è stato più volte osservato sugli alberetti in esperimento e che spesso è occorso di osservare sulle scagliette del cipresso plagule secche ben definite, causate da punture di insetti.

Nelle parti adulte, per la presenza di fellogeno, le sopraddette lesioni sembrano meno probabile via di entrata.

Parve pertanto utile tentare di mettere in chiaro: se il parassita potesse attaccare l'ospite attraverso le pliche e le accidentalità della scorza all'ascella delle ramificazioni — ipotesi che, espressa da B i r c h (5), non è stata confermata da W a g e n e r in sede sperimentale (52) per *Coryneum cardinale* —; o se l'infezione potesse passare ai rami adulti dai germogli verdi più facilmente attaccabili, come si è visto.

La prima ipotesi sembra suggerita dall'aspetto di alcuni cancri naturali. Nei suoi riguardi però si ebbero risultati negativi da 12 inoculazioni eseguite deponendo al solito con un pennellino una sospensione di conidi in acqua alla base dei rami di I ordine di 2 cipressetti di circa m. 1,50 di altezza.

Si sperimentò quindi la seconda ipotesi.

Nonostante dai risultati precedenti già risultasse la infettabilità degli organi verdi, sia pure attraverso minime soluzioni di continuità, si ritenne opportuno eseguire nuove prove al riguardo, scegliendo accuratamente apici verdi di germogli giovanili perfettamente sani, che venivano posti in scatole P e t r i al di sopra di uno strato d'acqua, col quale però non erano in contatto. In alcune scatole i tagli erano rivestiti con uno strato di paraffina, onde evitare lo stabilirsi dell'infezione attraverso quella superficie; precauzione che si rivelò necessaria. Le scatole P e t r i furono tenute su di un tavolo del laboratorio a luce diffusa e temperatura ambiente (18° – 24° C). I primi sintomi dell'infezione furono notati 4 giorni dopo l'inizio delle prove, come piccole aree decolorate sulla superficie verde dei tessuti. A 20 giorni dall'inoculazione la malattia aveva considerevolmente progredito. Superiormente al punto di infezione le cimette si presentavano appassite e, sul punto stesso, un micelio aereo, bianco e cotonoso copriva le scaglie. Ivi si osservavano acervuli subsuperficiali

di *M. unicornis*, i cui conidi, intensamente colorati, possedevano sete ben sviluppate. I conidi, allorchè gli acervuli maturi si fendevano irregolarmente nella parte superiore, venivano a costituire al di sopra di essi gocciole nere e lucenti, talora confluenti*.

Si cercò infine di accertare se il fungo potesse, in sede sperimentale, passare da un ramo laterale infetto a quello portante.

Due piante di circa cm. 60 di altezza furono inoculate nel modo solito con un pezzettino di corteccia infetta. L'incisione nella quale si introduceva l'inoculo era eseguita su un ramo laterale di circa mm. 3 di diametro, a una distanza di cm. 2 e più dall'inserzione di esso sul fusto. Una 3ª pianta, trattata con un pezzetto di corteccia sana, fu di controllo.

Delle 2 piante inoculate una mostrò i primi segni di sofferenza entro 15 giorni e seccò in breve, mentre l'altra, alquanto più alta e che aveva cominciato a mostrare i primi sintomi di alterazione sul fusto, intorno all'inserzione del ramo laterale, a circa 30 giorni dall'inoculazione, sembrò poi reagire vittoriosamente al parassita. Per vari mesi una metà del fusto si presentò alterata e trasudante abbondante resina, mentre l'altra metà e tutti gli organi della pianta superiormente al punto di infezione apparivano sani. È da notare che allo stesso livello del ramo inoculato, sfalsato di circa 90° rispetto ad esso, un altro rametto era inserito sul fusto. Ed esso poteva avere almeno contribuito ad arrestare la malattia. La situazione rimase stazionaria per circa 10 mesi (dopo 5 mesi la pianta era stata trasferita col suo pane di terra in un recipiente più capace); ma dopo questo intervallo di tempo, senza che nessun fatto nuovo apparente intervenisse, il cancro lentamente ricominciò ad estendersi. Il primo sintomo di questa ripresa fu l'essiccamento dei rami più vicini a quello inoculato. Il controllo rimase sano.

Questo particolare comportamento di un'alterazione che può rimanere per un certo tempo latente non è del tutto nuovo (vedi ad es. quanto è noto per *Xanthomonas solanacearum* (E. F. Smith) Dowson, fra i batteri, e per *Valsa sordida* Nit. (11), fra i funghi) e ricorda ancora una volta il comportamento di *Coryneum cardinale* (52). Esso sembra venire in appoggio all'ipotesi che, sia pure lentamente ed incertamente, il parassita può da un ramo laterale passare al fusto. Come si è detto, del resto, non è difficile osservare in natura cancri

---

* Come si è detto, in queste condizioni anche *Pestalozzia funerea* riuscì a produrre infezioni con caretteri simili a quelli delle infezioni da *M. unicornis*.

ancora relativamente recenti, che mostrano intorno al loro centro ramificazioni già da lungo tempo uccise, le cui tracce sull'asse portante sono più intensamente imbrunite ed a maggiore profondità che non gli adiacenti tessuti infetti, come se in dette tracce l'infezione fosse precedente a quella del rimanente cancro.

Si potrebbe così concludere che il fungo può facilmente penetrare nei tessuti matricali attraverso minime soluzioni di continuità; che esso può attaccare ugualmente organi di qualsiasi dimensione ed età; che infine esso sembra in grado di passare da un ramo laterale a quello portante attraverso l'inserzione del primo sul secondo. Organi verdi, accuratamente selezionati, staccati dalla pianta, con la prolungata permanenza in atmosfera satura di umidità, hanno mostrato una recettività anormale (essi infatti sono stati attaccati con successo anche da *Pestalozzia funerea*), non attribuibile forse alle sole lacerazioni dei tessuti esterni. Questa recettività potrebbe essere, in qualche caso, di interesse, specie sulle pendici più alte sulle quali i cipressi sono coltivati, ove prolungati periodi di elevata umidità atmosferica e di piogge abbondanti non sono insoliti. Non si è invece potuta confermare la possibilità da parte del fungo di penetrare nell'ospite attraverso le rugosità e le pliche, che si trovano all'ascella dei rami; possibilità che, come si è detto, sembra talora del tutto evidente in cancri naturali.

Comunque il fatto che l'integrità perfetta dei tessuti ospiti non permetta al fungo di stabilirsi in essi sembra di modesto interesse pratico. In natura infatti tale teorica integrità deve essere estremamente rara e di poca conseguenza nel limitare la diffusione del parassita.

Inoculazioni su *C. lusitanica* Mill. e su *C. arizonica* Greene

Data forse la grande diffusione del *C. macrocarpa* nella Colonia, è ben raro osservare cancri su altre specie di cipresso. Mai se ne videro su *C. arizonica*; ed una volta sola si potè riscontrare la malattia su rami di *C. lusitanica* provenienti da Ndaragwa.

Si ritenne ad ogni modo utile avere qualche dato sperimentale sulla recettività relativa delle 3 specie sopra menzionate, che sembrano essere quasi le sole coltivate nella regione.

Le infezioni furono eseguite mediante incisione della corteccia. L'inoculo fu dato da pezzetti di corteccia infetta, prelevati da un cancro indotto con una coltura monosporica di *M. unicornis*. Ed il controllo consistè in pezzetti di corteccia prelevati da parti sane dello stesso albero, che aveva fornito l'inoculo.

Le 3 specie in esperimento mostrarono un'uguale recettività, né certo lasciarono notare differenze sensibili nel comportamento dell'alterazione, a favore del *C. lusitanica* o del *C. arizonica*.

I dati delle prove sono riassunti nella tabella seguente:

Specie	Altezza degli alberi in cm.	N. degli alberi inoculati	N. delle inoculazioni per pianta	Risultati		
				+	—	incerti
C. macrocarpa	50–55	3	1	2	1	—
C. lusitanica	50–55	18	1	16	1	1
C. arizonica	24–27	12	1	12	—	—

Osservazioni su alcuni comportamenti del fungo nei tessuti ospiti e su qualche carattere dei cancri

Seguendo lo sviluppo dei cancri prodotti artificialmente, si sono ocmpiute alcune osservazioni, che paiono poter dare qualche lume anche sul comportamento dei cancri naturali.

Ad una settimana circa dall'inoculazione il punto d'infezione appare leggermente infossato. Dapprima esso non mostra scolorazioni, ma in seguito — pochi giorni dopo — diviene grigiastro o cenerino; tonalità che sfuma gradualmente alla periferia. A circa 2 settimane dall'inoculazione, esso mostra un margine netto, di colore rosso–laterizio, leggermente rilevato. Se il ramo inoculato misura non più di cm. 2–3 di diametro, gli acervuli appaiono entro 18–20 giorni dall'inoculazione. In rami più grandi essi possono apparire più tardi, talora solo dopo 2 o 3 mesi. Come si è detto, i primi acervuli sono periferici. In seguito, però, coll'estendersi del cancro, essi possono essere osservati in posizione nettamente interna ad esso. Nei vecchi cancri comunque la superficie è invasa da organismi saprofiti (si sono visti: *Pestalozzia funerea, Hendersonia* sp., *Phomopsis* sp., *Torula* sp., ecc.) e le fruttificazioni di *M. unicornis* soccombono nella competizione con questi organismi.

Il trasudamento di resina comincia alcune settimane dopo la inoculazione. Le prime gocce appaiono vicino al centro del cancro e fuoriescono da fessure della corteccia o, non di rado, dall'incisione della inoculazione. Talora esse si aprono una comunicazione con l'esterno attraverso tessuti tegumentali precedentemente intatti.

Le osservazioni sui cancri furono eseguite in una zona in cui la malattia non era a quell'epoca ancor nota. Non avendosi pertanto

fiducia negli espedienti possibili per impedire la dispersione degli organi di moltiplicazione del parassita dagli alberi in esperimento alle altre piante della zona, si fu costretti a tagliare i cancri appena gli acervuli si avvicinavano a maturità. Pochi dati numerici pertanto poterono essere ottenuti sull'accrescimento quantitativo dei cancri stessi.

In alcune prove tuttavia si presero misure a circa 30, 45, 60 e 100 giorni dall'inoculazione; l'incremento medio settimanale oscillò da cm. 0,532 a cm. 1,420 in lunghezza e da cm. 0,635 a cm. 0,224 in larghezza. Le variazioni individuali notate non permisero una precisione migliore.

La velocità di accrescimento dei cancri sembra inoltre sensibilmente influenzata dai fattori esterni, ad es. dalle dimensioni dei rami inoculati (i cancri si sviluppano più lentamente nei rami più grandi), oltre che da altri fattori, come l'età stessa del cancro (la velocità di accrescimento del cancro si riduce progressivamente con l'età e subisce un'ulteriore depressione, allorchè il ramo attaccato viene cinto dall'alterazione per l'intera circonferenza). Vi sono però anche altre influenze meno facilmente apprezzabili.

Così in due alberi del tutto simili di circa cm. 2 di diametro, inoculati per incisione, una delle due inoculazioni fu eseguita sul lato opposto ad un vecchio cercine di callo da ferita. Ivi, da principio, lo sviluppo del cancro procedette normalmente, ma in seguito, quando esso estendendosi giunse ad una certa distanza dal callo stesso, si arrestò; ed il cancro fu isolato dal resto della pianta mercè alcuni strati di periderma. Sull'altro esemplare si sviluppò invece un normale cancro, che circondò ed uccise l'albero in esperimento.

In una seconda prova, tre rami di differente spessore furono inoculati per incisione. In ciascuno furono eseguite cinque inoculazioni ad intervalli regolari — a circa cm. 5 di distanza — ed approssimativamente sullo stesso lato del ramo. Il totale delle quindici inoculazioni fu eseguito con altrettanti differenti isolamenti monoconidici, la cui patogenicità doveva essere provata. Si ebbero cancri normali ma di dimensioni sempre minori via via che nei singoli rami si passava dai cancri più alti a quelli più bassi (purtroppo le differenze, che sembravano ben definite all'osservazione diretta, non furono statisticamente significative).

Queste osservazioni sembrano confermare quanto si è già detto, e cioè che *M. unicornis* è una vera colonizzatrice di tessuti sani e che il suo accrescimento è sfavorevolmente influenzato da qualsiasi causa tendente a deprimere od a rallentare le attività vitali dell'ospite.

RIASSUNTO

È esaminato un cancro dei cipressi, soprattutto di *C. macrocarpa*, segnalato nelle piantagioni del Kenya ad est della Rift Valley e causato da un fungo melanconiale: *Monochaetia unicornis* (C. et E.) Sacc.

Dopo avere descritto l'aspetto esterno dei cancri ed i principali caratteri dei tessuti corticali e legnosi alterati e del micelio parassita che li pervade, si segue lo sviluppo degli stromi fruttiferi e si espongono osservazioni relative alla morfologia dell'acervulo e dei conidi del micete, esprimendo alcune considerazioni sulla possibile provenienza del fungo e sulla sua posizione sistematica, con particolare riguardo ai suoi rapporti con *Pestalozzia funerea* Desm. Si richiama infine l'attenzione sulla rassomiglianza dell'alterazione in esame con un cancro di *C. macrocarpa* indotto da *Coryneum cardinale* Wag. e descritto da W. W. Wagener.

Viene proposta una nuova diagnosi emendata del parassita.

Si descrive il comportamento del micete su diversi substrati naturali o sintetici, esaminando, per due di essi (agar Czapek + asparagina ed agar patate-destrosio) i caratteri microscopici delle colonie.

Si riferiscono i risultati delle prove eseguite per indurre il micete a fruttificare in coltura ed a produrre ivi organi di moltiplicazione di forma normale e di quelle intese a saggiare l'influenza della temperatura e della luce (quest'ultima efficacemente eccitante) sulla produzione dei conidi.

La germinazione dei conidi, che avviene di solito ad opera dei 4 loculi mediani, è danneggiata dalla luce solare diretta, dalle basse temperature (5° C.) ed, assai meno, dalle alte acidità libere (pH=3), in cui si osservano promiceli torulosi ed aberranti.

Nei riguardi del pH — in soluzione di Czapek modificata e tamponata secondo McInnes, di cui si è seguita la tecnica — si è osservato che l'accrescimento del fungo è inibito da un'alcalinità di pH=8,58, presenta lo *optimum* fra pH=4,6 e pH=5,93 e sopporta discretamente acidità di pH=2,77.

Lo sviluppo di *M. unicornis* su agar patate-destrosio, nei riguardi della temperatura, mostra l'*optimum* a 22°,55-23° C., il *maximum* ad una temperatura compresa fra 30° C. e 35° C. ed il *minimum* intorno a 5° C.

Le basse temperature ritardano il successivo accrescimento di *M. unicornis* in modo notevole; fenomeno cui forse contribuisce, almeno quantitativamente, il clima prevalente nella regione in cui il fungo è stato segnalato.

Un ceppo variante, finora irreversibile, isolato più volte soprattutto dal *C. lusitanica* e rivelatosi non patogeno, viene studiato nei suoi caratteri morfologici e nel suo comportamento in coltura.

Viene riferito il risultato delle prove di inoculazione, dalle quali risulta che: *M. unicornis* può facilmente penetrare nei tessuti matricali attraverso minime soluzioni di continuità; che essa può attaccare ugualmente organi di qualsiasi dimensione ed età; che infine essa sembra in grado di passare da un ramo laterale a quello portante attraverso l'inserzione del primo sul secondo. Organi verdi, staccati dalla pianta, hanno mostrato recettività forse anormale e, può essere, non dipendente solo da soluzioni di continuità dell'epidermide. Solo in queste condizioni si sono avuti risultati positivi da inoculazioni con *Pestalozzia funerea*. Non si è invece potuta confermare sperimentalmente la possibilità da parte del fungo di penetrare nello ospite attraverso le rugosità e le pliche, che si trovano all'ascella dei rami.

Pieno successo hanno avuto prove di inoculazione di *M. unicornis* su *C. lusitanica* e *C. arizonica*.

Sono in ultimo esposte osservazioni relative all'accrescimento dei cancri ed al comportamento del fungo nelle inoculazioni artificiali.

SUMMARY

MONOCHAETIA UNICORNIS (C. AND E.) SACC. CAUSING A CANKER OF *CUPRESSUS*

MORPHOLOGICAL AND BIOLOGICAL DATA

by ANTONIO CICCARONE

The author describes a canker of cypress trees, especially of *Cupressus macrocarpa*, found in plantations of Kenya Colony, West of the Rift Valley. The canker is induced by a fungus Melanconiale: *Monochaetia unicornis* (C. and E.) Sacc.

The author examines the external features of the cankers and the main characters of the affected tissues in the cortex and in the wood, he reports his observations on the invading mycelium and on

the development of the proliferous stromata and describes the morphology of the acervulum and of the conidia of the fungus.

Final considerations are expressed on the possible regions of origin and on the systematic position of the fungus, with special reference to its connections with *Pestalozzia funerea* Desm.

Attention is called on the similarities of the disease under examination and a canker of *C. macrocarpa* induced by *Coryneum cardinale* Wagener, described by W. W. Wagener.

A new emendated diagnosis is proposed.

The author describes the behaviour of the fungus on different natural and synthetic culture media and, in two of them, agar Czapek+asparagine and agar potato–dextrose, he examines the microscopical characters of the colonies.

The author reports the results of his attempts to induce the fungus to fructify in culture media and to produce normal multiplication organs; he reports the results of his tests on the influence of temperature and light (the latter efficiently exciting) on the production of conidia.

The germination of conidia, which commonly occurs in the four middle locula, is unfavourably influenced by direct sunlight, by low temperatures (5° C.) and, far less, by high free acidities (pH=3), when toruloid and abherrant germination tubes can be seen.

As far as pH is concerned, in a modified Czapek's solution prepared according to McInnes whose tecnique was followed, the growth of the fungus is inhibited by an alcalinity of pH=8,58, shows optimum growth between pH=4,6 and pH=5,93 and endures, with a fair growth, acidities of pH=2,77.

A variant strain, up to now non reversible, many times isolated from *C. lusitanica,* showed to be non pathogenic.

This strain is studied in its morphological characters and in its cultural behaviour.

The author summarizes the results of his inoculation tests, which are as follows: *M. unicornis* can easily enter host tissues through very small breakages of the external surface of the host; it can affect organs of any size and age; it seems to be able to pass from a lateral branch or twig to the main stem through the insertion of the former on the latter.

Green organs, cut from the plant, have shown to be affected. Perhaps this finding refers to abnormal environment conditions and is not completely dependent on small wounds of the epidermis. Positive results with *P. funerea* have been obtained in these abnormal conditions only.

The possibility for the fungus to enter host tissues through the irregularities and the breakages at the base of lateral twigs has not been demonstrated.

Inoculation tests with *M. unicornis* on *C. lusitanica* and *C. arizonica* gave full success.

Final observations are reported on the rate of increase of the cankers and on the behaviour of the fungus in artificial inoculations.

LAVORI CITATI

(1) AINSWORTH, G. C., and BISBY, G. R. A dictionary of fungi. 2d ed. Kew, I. M. I., 1945, 431 pp.

(2) ANONIMO. Commento al lavoro di HOTSON, J. W., and STUNTZ, D. E. (vedi (25) di questa bibliografia). *R. A. M.*, Kew, 1935, XIV, p. 205.

(3) ARCHER, W. A. The morphological development of *Asterosporium hoffmanni*. *Mycologia*, 1924, XVI, pp. 220–232.

(4) BARTHELET, J., et VINOT, M. Notes sur les maladies des cultures méridionales. *Ann. des Epiphyties*, Paris, 1944, nouv. ser., X, pp. 11–23.

(5) BIRCH, T. T. C. Gummosis disease of *Cupressus macrocarpa*. Te Kura Ngahere. *N. Zeal. Journ. For.*, 1932, III, pp. 108–113, (in WAGENER, W. W., lav. cit).

(6) BOTTOMLEY, A. M. A preliminary investigation into a disease attacking young *Cupressus* plants. *S. Afr. Assoc. Adv. Sci. Rept.* 1918, 1919, XVI, pp. 613–617 (in WAGENER, W. W., lav. cit.).

(7) BRITTON HUBERT, T. S. Hydrogen ions, 3ª ed. London, Chapman and Hall, 1942, I.

(8) CARTWRIGHT, K. St. G. A. satisfactory method of staining fungal mycelium in wood sections. *Ann. Bot.*, Londra, 1929, XLIII, pp. 412–413.

(9) CAVARA, F. Contribuzione alla micologia lombarda. *Atti Ist. Bot. R. Univ. Pavia*, 1892, ser. II, II, pp. 207–291.

(10) CHRISTENSEN C. Cultural races and the production of variants in *Pestalozzia funerea*. *Bull. Torrey Bot. Club*, 1932, LIX, pp. 525–544.

(11) CHRISTENSEN, C. M., Studies on the biology of *Valsa sordida* and *Cytospora chrysosperma*. *Phytopathology*, 1940, XXX, pp. 459–475.

(12) CICCARONE, A. Verde iodio ed eritrosina nella differenzazione di parassiti fungini in tessuti legnosi. *N. Giorn. Bot. Ital.*, Firenze, 1946, n. s., LIII, pp. 358–359.

(13) COOKE, M. C. New British fungi. *Grevillea*, 1891, XX, p. 8.

(14) COOKE, M. and ELLIS, J. B. New Jersey fungi. *Grevillea*, 1878, VII, pp. 4–10.

(15) CRIE, L. Recherches sur les Dépazées. *Ann. Sc. Nat.*, Paris, 1878, sér. VI, VII, pp. 5–60.

(16) DOYER, C. M. Untersuchungen über die sogenannten *Pestalozzia*-Krankeiten und die Gattung *Pestalozzia* de Not. *Meded. Phytopath. Lab. « Willie Commelin Scholten »*, Baarn, Holland, 1925, IX, 72 pp. (in *R. A. M.*, 1926, V, p. 391).

(17) Ehrlich, J., and Opie, R. S. Mycelial extent beyond blister rust cankers on *Pinus monticola*. *Phytopathology*, 1940, XXX, pp. 611–620.
(18) Ellis, G. B., and Everhart, B. M. New species of fungi from various localities. *Bull. Torrey Bot. Club*, 1898, XXV, pp. 501–514.
(19) Ezekiel, W. N. Modified procedure with the Keitt single-spore method. *Phytopathology*, 1930, XX, pp. 583–586.
(20) Garret, S. D. Root disease fungi. *Chronica Bot.*, Waltham, Mass., 1944.
(21) Gleisberg, W. Zur Revision der Gattung *Pestalozzia* de Not. *Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch.*, 1921, XXXIX, pp. 79–83.
(22) Guba, E. F. Monograph of the genus *Pestalozzia* de Not. Pt. I. *Phytopathology*, 1929, XIX, pp. 191–232.
(23) Guba, E. F. Monograph of the genus *Pestalotia*. Pt. II. *Mycologia*, 1932, XXIV, pp. 355–397.
(24) Hopkins, E. F. Note on the Hydrogen-ion concentration of potato-dextrose agar and a titration curve. *Phytopathology*, 1921, XI, pp. 491–494.
(25) Hotson, W. J., and Stuntz, D. E. Canker on *Chamaecyparis lawsoniana*. Estr. in *Phytopathology*, 1934, XXIV, pp. 1145–1146.
(26) Keitt, G. W. Simple tecnique for isolating single spore strains of certain types of fungi. *Phytopathology*, 1915, V, pp. 266–269.
(27) Kempton, F. E. Origin and development of the pycnidium. *Bot. Gaz.*, 1919, LXVIII, pp. 233–261.
(28) Jex-Blake, A. J. Gardening in East Africa. 2ª ed. London, Longmans, Green and Co., 1942, 388 pp.
(29) Lagerberg, T. *Pestalozzia Hartigii* Tubeuf. *Skogsvärds Föreningens Tidskrift, Meddel. Stat. Skogsförsöksanst*, 1911, V, pp. 183–195 (in Guba, E. F., lav. cit.).
(30) La Rue, C. D., and Bartlett, H. H. A demonstration of numerous distinct strains within the nominal species *Pestalozzia Guepini* Desm. *Am. Journ. of Bot.*, 1922, IX, pp. 72–92.
(31) MacDonald, J. *Ann. Rept. Sen. Mycol. for 1930. Ann. Rept. Dept Agric. Kenya for the year ended 31st December 1931*, 1931, pp. 206–216. (in *R. A. M.*, 1932, IX, p. 159).
(32) MacInnes, J. The growth of the wheat scab organism in relation to hydrogen-ion concentration. *Phytopathology*, 1922, XII, pp. 290–294.
(33) Margolena, L. A. Erythrosin for Stoughton's thionin-orange G. *Stain Techn.*, VII, pp. 25–27 (in Johansen D. A. Plant microtechnique. London and New York, McGraw-Hill, 1940).
(34) Massee, G. A. Tea blights. *Kew Bull. Miscell. Inform.*, 1898, CXXXVIII, pp. 106–109.
(35) Meinecke, E. P. Facultative heteroecism in *Peridermium cerebrum* and *Peridermium Harknessii*, *Phytopathology*. 1900, X, pp. 279–297.
(36) Milbrath, J. A. *Coryneum Berkmanni*. *Cupressus* blight of oriental arborvitae caused by *Coryneum Berkmanni* n. sp. *Phytopathology*, 1940, XXX, pp. 592–602.
(37) Montemartini, L. Ricerche sopra le strutture delle Melanconiee ed i loro rapporti cogli Ifomiceti e le Sferossidee. *Atti Ist. Bot. R. Univ. Pavia*, 1900, n. s., IV, pp. 49–93.
(38) Nattrass, R. M. A canker of *Cupressus macrocarpa* in Kenya, caused by *Monochaetia unicornis*. *E.. Afr. Agr. Journ.*, 1945, XI, p. 82.

(39) NATTRASS, R. M., and CICCARONE, A. *Monochaetia* canker of *Cupressus* in Kenya. *Emp. For. Review*, 1947, XXVI, pp. 289–290.
(40) POLE EVANS, J. B. *Pestalozzia* (*Monochaetia* Sacc.) *Cydoniae* Evans and Dowdge. *Kew Bull. Miscell. Inform.*, 1908, CXLVIII, p. 428.
(41) RAYSS, T. Contribution à l'étude des Deutéromycetes de Palestine. *Palestine Journ. Bot.*, Jerusalem Ser., 1943, III, p. 37.
(42) RIDGWAY, R. Color standards and color nomenclature. Washington, 1912 D. C. 43 pp.
(43) ROBERTS, J. W. An apple canker caused by *Monochaetia mali*. *Phytopathology*, 1935, XXV, pp. 1116–1117.
(44) ROSE, D. H., and BUTLER, L. F. Relation of storage temperature to lag in growth of fungus cultures. *Phytopathology*, 1927, XVII, p. 55.
(45) SACCARDO, P. A. Sylloge fungorum. 1884, III, p. 789; 1906, XVIII, p. 485.
(46) SERVAZZI, O. Osservazioni preliminari su *Pestalozzia macrotricha* Kleb. in coltura *N. G. Bot. Ital.*, 1936, n. s., XLIII, pp. 887–889.
(47) SIDERIS, C. P. The effect of the hydrogen-ion concentration of the culture solution on the behaviour of *Fusarium cromiophthoron* and *Allium cepa* and the development of pink-root disease symptoms. *Phytopathology*, 1929, XIX, pp. 233–268.
(48) SPAULDING, C. A blight disease of young conifers. *Science*, 1907, XXVI, pp. 220–221.
(49) STOUGHTON, R. H. Thionin and orange G for the differential staining of bacteria and fungi in plant tissues. *Ann. Appl. Biol.*, 1930, XVII, pp. 162–164.
(50) VAN POETEREN, N. Verslag over de werkzaameden van dem Plantanziektenkundigen Dienst te Wageningen. 1928, 200 pp. (in *R. A. M.*, 1928, VII, p. 426).
(51) WAGENER, W. W. *Coryneum* canker of cypress. *Science*, 1928, LXVII, p. 584.
(52) WAGENER, W. W. The canker of *Cupressus* induced vy *Coryneum cardinale* n. sp. *Journ. Agr. Res.*, pp. 1–46.
(53) WEINDLING, R. Studies on a lethal principle effective on the parasitism of *Trichoderma lignorum* on *Rhizoctonia solani* and other soil fungi. *Phytopathology*, 1934, XXIV, pp. 1153–1179.
(54) WENNER, J. J. A contribution to the morphology and life history of *Pestalozzia funerea* Desm. *Phytopathology*, 1914, IV, pp. 375–383.
(55) WIMBUSH, S. H. Canker on Monterey cypress in Kenya. *Emp. For. Review*, 1945, XXIII, p. 1.

Ricevuto il 18 ottobre 1948.

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
(Direttore: Luigi Fenaroli)
BERGAMO

Renzo Scossiroli

IMPIEGO DI SCHEMI E METODI STATISTICI NELLA SPERIMENTAZIONE AGRARIA

Presentazione

L'impiego di schemi e metodi statistici va assumendo importanza viepiù crescente nella sperimentazione agraria alla quale conferisce quel grado di maggior probatività che permette di trarre conclusioni attendibili che stanno alla base di qualsiasi ulteriore progresso. È necessario però trovare un contemperamento e un giusto equilibrio fra calcoli statistici in funzione strettamente matematica e i medesimi calcoli intesi a risolvere nel modo più semplice, più pratico, più accessibile agli sperimentatori agrari, che non sempre possono essere dei matematici, i problemi della corrente sperimentazione.

Per questa ragione, facendo seguito alle « Norme per la conduzione dei programmi sperimentali sul mais » (pubbl. n. 40 della Stazione sperimentale di Maiscoltura), ho incaricato l'assistente dott. R. Scossiroli *di voler più ampiamente spiegare ed esemplificare tali norme per quanto riguarda l'adozione degli schemi statistici e la loro elaborazione così che, su tale traccia, chiunque possa trovarsi in grado di avvalersi dei più recenti metodi di affinamento e valutazione dei risultati sperimentali; ho l'impressione che lo scopo prefissoci sia stato bene raggiunto.*

Luigi Fenaroli

Nella sperimentazione agraria concorrono alla formazione dei dati che si desidera rilevare una parte maggiore forse di cause non controllabili che non nella sperimentazione effettuata in altri campi. In particolare, lo studio del comportamento differenziale di varietà diverse di una stessa specie di pianta coltivata, o l'esame del comportamento di una stessa pianta coltivata sottoposta a trattamenti diversi, trovano come causa di errore nella rilevazione di dati significativi ed accurati, e soprattutto comparabili, una serie di variabili non controllabili alle quali si è cercato di porre rimedio nella pratica sperimentale con particolari accorgimenti.

Alle cause non controllabili che, oltre a presentare una variabilità relativa al periodo di azione, agiscono in modo selettivo e con intensità

diverse sugli elementi singoli che concorrono alla formazione dei dati che si desidera rilevare, si possono riferire tutte le cause disturbanti rappresentate da danni determinati da insetti, agenti patogeni, maltempo, ecc., determinanti una reazione di elementi singoli piuttosto che di un certo gruppo di unità; cioè, in altre parole, la risultante del loro disturbo viene messa in evidenza più da individui singoli che non da gruppi di individui.

Altra variabile che deve essere maggiormente tenuta in considerazione poichè assai ben raramente si può evitare è la eterogeneità della natura e fertilità del terreno sul quale viene compiuto l'esperimento*.

Dal punto di vista della sperimentazione pratica, alla inopportuna influenza di tutte queste cause non controllabili di variabilità, si cerca di porre rimedio con un certo numero di replicazioni o ripetizioni delle parcelle sperimentali e di conseguenza di tutto l'esperimento allo scopo di ottenere dati sperimentali quanto più è possibile vicini ai dati che si rileverebbero in normali coltivazioni di campo. È possibile cioè ricavare dati medi assai più attendibili da molte replicazioni che non da dati singoli, sui quali il comportamento delle cause avverse può avere influito in modo differenziale e troppo discosto dal normale.

I dati medi calcolati saranno più significativi quanto più numerose saranno le replicazioni o ripetizioni. Aumentando il numero delle replicazioni si vengono però ad incontrare nuove difficoltà, poichè quando si devono controllare numerose varietà o trattamenti, e le parcelle devono essere ripetute parecchie volte, viene richiesta una superficie di terreno troppo vasta, e non sempre disponibile, sulla quale poi l'eterogeneità del terreno sarà più accentuata. Non deve poi essere dimenticato che un campo sperimentale molto vasto assorbirà un complesso di tempo, lavoro e spesa che potrebbero essere invece più opportunamente distribuito tra più esperimenti richiedenti ognuno superficie e lavoro minori.

Ecco quindi la necessità di adottare particolari schemi statistici per la disposizione sul campo delle parcelle delle varietà o trattamenti da controllare, che permetteranno, con un numero di replicazioni limitato, e di conseguenza minore superficie, tempo, lavoro e spesa, di ottenere informazioni sulla significatività delle differenze che emergono dai confronti.

Durante l'elaborazione statistica dei dati raccolti dalle parcelle di campo compiuta secondo gli opportuni metodi, si è infatti in grado, attraverso l'analisi delle deviazioni individuali delle rispettive medie aritmetiche,

---

* L'eterogeneità di una determinata superficie di terreno si può rilevare con controlli di uniformità, suddividendo la superficie da controllare in un determinato numero di parcelle seminate tutte nello stesso tempo e con uguale investimento con la stessa varietà di una qualsiasi pianta coltivata, e sottoposte tutte alle stesse cure colturali, ed elaborando poi statisticamente i dati raccolti. Mediante i dati offerti dallo studio statistico si può costruire per la superficie studiata una mappa con linee e zone di uguale fertilità, dalla quale risulterà ben chiara l'eterogeneità della natura e fertilità di quella determinata superficie di terreno. Per maggiori particolari su questo argomento rimando a I m m e r e R a l e i g h (6).

di scindere la variabilità in parti dipendenti dagli elementi che compongono il particolare schema statistico (varietà e gruppi di varietà secondo la disposizione dello schema, ecc.), ed in una certa parte residua di variabilità, dipendente dalle cause incontrollate, che assume la denominazione di discrepanza o errore.

Dall'errore, eventualmente integrato da altre cause di variabilità secondo il tipo di esperimento, si perviene facilmente all'errore standard che si può definire la misura della variabilità dell'esperimento espressa secondo l'unità di misura adottata.

Agli scopi della sperimentazione agraria la conoscenza dell'errore standard di un particolare esperimento è della massima importanza, poichè il valore dell'errore standard o degli errori standard per determinati confronti, qualora il tipo di schema statistico ne permetta il calcolo, indicherà l'accuratezza della sperimentazione compiuta e, con ulteriore e semplice elaborazione, permetterà di valutare, rispetto a due punti fissi (1 % e 5 %), quante volte su 100 esperimenti si possono presentare per caso i dati ottenuti. In altre parole, l'errore standard costituisce la base per la valutazione della significatività dei confronti tra le rese di due o più varietà o trattamenti, ciò che costituisce lo scopo principale dell'esperimento.

Scelta del tipo di parcella sperimentale

L'impiego di un tipo standard di parcella sperimentale è quanto mai opportuno, poichè un ragionevole confronto tra i dati rilevati da un ricercatore e i dati rilevati da un altro ricercatore in altro luogo e tempo è possibile particolarmente quando tali dati siano rilevati da parcelle dello stesso tipo. Volendolo, sempre che i dati rilevati soddisfino a questa condizione, si potrà calcolare anche per quest'ultimo confronto il limite di significatività delle differenze.

Naturalmente il tipo e le dimensioni della parcella sperimentale sono diversi per le diverse piante coltivate.

Nelle Stazioni sperimentali agrarie degli Stati Uniti d'America è di uso quasi generale, per esperimenti compiuti su cereali, quali frumento, orzo, avena, ecc., la parcella « rod–row », lunga 18 piedi (m. 5,40) e formata da tre file (più spesso che non una o cinque) seminate con una normale seminatrice. La distanza tra le file e l'investimento sulla fila corrispondono a distanza ed investimento normali usati per coltivazioni di pieno campo. Alcuni ricercatori impiegano una quantità di seme leggermente minore. Al momento della raccolta vengono eliminate le due testate per la lunghezza di un piede (30 centimetri) e le due file laterali, restando così da raccogliere, ai fini sperimentali, solo la fila centrale per una lunghezza residua di 16 piedi (m. 4,80). Tali lunghezze sono state adottate perchè la fila centrale, giusta la distanza tra le file adottata (cm. 10), viene ad essere distante dalla fila centrale delle parcelle adiacenti di un piede, il che permette, sulla

base di una parcella di 1 × 16 piedi, di ottenere la resa in bushels per acro moltiplicando la resa in grammi della fila rimasta per il coefficiente 0,1. Per ottenere la resa espressa in quintali per ettaro sarà sufficiente moltiplicare la resa in grammi della fila rimasta per il coefficiente 0,06944. Naturalmente questi coefficienti sono diversi per diverse distanze tra le file.

In determinati casi, quando cioè l'esperimento interessa oltre che il controllo di resa di varietà nuove o di nuova introduzione anche controlli di molitura, panificazione, maltizzazione, ecc., le due file laterali servono a fornire il materiale per tali particolari prove ed analisi.

L'eliminazione delle file marginali delle parcelle è necessaria soprattutto quando nello stesso esperimento di controllo resa sono comprese varietà a diverso sviluppo vegetativo, poichè, in conseguenza della distribuzione delle singole parcelle secondo lo schema sperimentale, vengono a trovarsi affiancate parcelle di varietà con taglia e sviluppo anche notevolmente differenti. Per tale casuale accostamento le file marginali di una parcella con varietà di taglia esuberante verranno a trovarsi avvantaggiate per effetto di minore concorrenza, rispetto a quelle di altra parcella della stessa varietà affiancata a una varietà di uguale o maggiore taglia e sviluppo. Agli effetti del controllo resa della parcella, l'eliminazione delle file marginali, le quali sono in definitiva quelle che vengono ad essere avvantaggiate o meno per minore o maggiore concorrenza, elimina gli effetti di tale concorrenza e di conseguenza una causa di errore.

Gli effetti della non concorrenza si manifestano in modo molto evidente sulle file delle parcelle prossime a viali o sentieri. Per impedire cause di errori dipendenti da questo fatto, si devono evitare per quanto possibile i sentieri entro o sui margini dei campi sperimentali, amenochè non si adotti un certo numero di file marginali che devono poi essere escluse dal controllo. Altrettanto si dovrebbe dire per i lati dei capi sperimentali prossimi a colture diverse per esigenze e sviluppo vegetativo.

L'errore dipendente dalle parcelle di solito viene ridotto aumentando le dimensioni delle parcelle, ma si aumenta in tal modo anche la superficie complessiva del campo sperimentale e di conseguenza viene ad essere maggiore l'errore dovuto all'eterogeneità del terreno. È stato dimostrato che in genere aumentando il numero delle replicazioni si riduce l'errore standard in modo più evidente che non aumentando la superficie delle parcelle (5). Per i motivi sopra esposti però l'aumento del numero delle parcelle deve essere contenuto in termini ragionevoli e soprattutto secondo le strette esigenze degli schemi sperimentali.

Nel caso del mais, in esperimenti di controllo resa di varietà diverse o di ibridi diversi o tra ibridi e varietà, la parcella standard è composta di 20 cespi disposti su due file di 10 cespi ciascuna con una distribuzione di tre piante per cespo disposte a triangolo e distanti tra di loro circa 15 centimetri. Negli Stati Uniti, dove gli esperimenti vengono condotti su base cooperativa estendendosi a più stati e regioni geograficamente e climaticamente molto differenti, la densità di investimento, cioè la distanza dei cespi

sulla fila e la distanza tra le file, varia da Stato a Stato e spesso da località a località, secondo le particolari esigenze delle singole regioni. Per l'Italia settentrionale ed in generale per i paesi maidicoli europei a clima temperato è stata fissata (2) per i tipi a stagione piena la distanza di un metro tra i cespi e le file, per cui la parcella costituita da due file da 10 cespi ciascuna (in totale 60 piante) viene ad avere una superficie di 20 m^2 (2 × 10) e un investimento di tre piante per metro quadro.

Non è questo certamente l'investimento ottimale, ma variando l'investimento ottimale per le diverse varietà o ibridi, è ovvio che si debba adottare un unico investimento che, nei limite del possibile, fornisca un dato adeguato ed utile soprattutto per poter fomulare dei giudizi comparativi.

Per i tipi a ciclo più breve (i cosidetti quarantini, cinquantini, agostanelli, ecc.) è stato adottato nel 1948 presso la Stazione sperimentale di Maiscoltura di Bergamo, una distanza tra i cespi e tra le file di m. 0,80, ottenendo parcelle di m^2 12,8 (1,60 × 8,00) ed un investimento di 4,68 piante per metro quadrato. Dato però il grande numero di mais precoci e precocissimi in uso in Italia, aventi caratteri notevolmente diversi riguardo a esigenze e ciclo di sviluppo, è evidente che caso per caso dovrà essere stabilita la densità di investimento più opportuna, tenuto conto soprattutto delle condizioni ambientali (piovosità, fertilità del terreno, ecc.).

Al fine di stabilire l'investimento ottimale per le diverse varietà o ibridi di mais a diverso sviluppo e ciclo vegetativo (e ciò vale anche per altre piante coltivate), è utilissimo un tipo particolare di schema sperimentale: lo schema a parcella suddivisa (« split-plot ») per il quale rimando ad Hayes ed Immer (5).

Negli esperimenti di controllo resa di mais con parcelle standard viene tenuto conto solo della fallanza di cespi completi. La fallanza di più di cinque cespi determina l'eliminazione a tutti gli effetti dell'intera parcella (2, 3).

I dati di resa della parcella con cespi mancanti vengono corretti mediante la formula:

$$P_c = \frac{C - 0{,}3\, C_m}{C - C_m} \cdot P$$

fornita da Jenkins (7) e da Fenaroli (2, 3); con questa formula si attribuisce ad ogni cespo mancante il 70 % di resa della media dei cespi esistenti, presumendosi che il residuo 30 % sia andato a vantaggio dei cespi viciniori per effetto di mancata concorrenza.

In pratica si può evitare l'integrale applicazione della formula nella quale P_c = peso corretto, P = peso della granella raccolta, C = numero dei cespi che dovrebbe avere la parcella e C_m = numero di cespi mancanti, moltiplicando semplicemente la resa della parcella per i seguenti coefficienti:

1,037 per 1 cespo mancante
1,078 per 2 cespi mancanti
1,123 per 3 cespi mancanti
1,175 per 4 cespi mancanti
1,233 per 5 cespi mancanti

Uniformità dei dati

Naturalmente l'elaborazione statistica deve essere basata su valori omogenei, cioè in altre parole su dati di resa rilevati con uguale tecnica ed approssimazione e ridotti ad uguale contenuto percentuale di umidità. Il campionamento per la determinazione dell'umidità va fatto all'atto della sgranatura o trebbiatura e pesatura usando barattoli a chiusura ermetica e la determinazione stessa al più presto possibile.

Per calcolare il dato di resa in granella a contenuto di umidità standard, si applica la formula:

$$P_c = \frac{P \times (100 - U)}{100 - U_s}$$

data da Fenaroli (2, 3), dove P_c = peso corretto, P = peso della granella raccolta ed U_s = % umidità standard.

Schemi statistici

Il tipo di schema statistico da adottare per gli esperimenti di campo è diverso a seconda del grado di precisione richiesto e soprattutto in rapporto al numero delle varietà o trattamenti da controllare. Prenderò in esame gli schemi statistici più semplici ed opportuni nella pratica della normale sperimentazione agraria, particolarmente utili per il confronto di varietà diverse di una stessa pianta coltivata o per il confronto di trattamenti diversi.

I dati che riporto per esemplificare i diversi schemi statistici sono parte degli esperimenti di controllo resa in pieno campo compiuti dalla Stazione sperimentale di Maiscultura e da me statisticamente elaborati.

Quadrato latino

Quando il numero delle varietà da controllare è limitato, cioè non inferiore a quattro e non superiore a dieci, uno schema molto opportuno è quello del quadrato latino il quale permette di raggiungere un elevato grado di precisione.

Malgrado il nome non è detto che questo schema debba avere forma quadrata, poichè se le parcelle hanno forma rettangolare, come nel caso di parcelle standard di mais o di cereali minori, anche la superficie totale del campo viene ad assumere forma rettangolare.

Nel quadrato latino si usano altrettante replicazioni quante sono le varietà sotto controllo; si vengono così ad avere tante file e colonne quante sono le varietà, e tutte le varietà si ripetono una sola volta in ogni fila e colonna in ordine randomizzato (cioè disposto dal caso).

Ecco alcuni schemi di quadrato latino che interessano esperimenti con sette, otto, nove e dieci varietà sotto controllo; per sei varietà vedasi esempio più oltre.

N. della fila							
I	E	F	B	D	C	A	G
II	A	G	D	F	B	E	C
III	F	B	E	G	D	C	A
IV	B	C	A	E	G	F	D
V	G	E	F	C	A	D	B
VI	D	A	C	B	F	G	E
VII	C	D	G	A	E	B	F

N. della fila							
I	C	F	A	H	D	B	G	E
II	E	G	B	A	F	H	C	D
III	F	B	D	C	G	E	A	H
IV	G	E	F	D	B	A	H	C
V	D	C	H	G	E	F	B	A
VI	B	A	G	E	H	C	D	F
VII	H	D	C	F	A	G	E	B
VIII	A	H	E	B	C	D	F	G

N. della fila									
I	D	F	C	A	G	B	I	E	H
II	G	A	D	H	B	I	E	C	F
III	I	C	E	D	H	A	B	F	G
IV	C	E	B	I	D	H	F	G	A
V	E	H	A	F	C	G	D	B	I
VI	A	G	F	B	I	D	C	H	E
VII	B	I	G	C	E	F	H	A	D
VIII	H	B	I	G	F	E	A	D	C
IX	F	D	H	E	A	C	G	I	B

N. della fila									
I	D	B	G	A	I	F	C	L	H	E
II	E	A	D	I	F	B	L	G	C	H
III	G	E	C	L	D	A	H	B	F	I
IV	L	C	E	B	H	D	I	A	G	F
V	F	I	B	G	E	L	D	H	A	C
VI	B	D	H	E	A	I	F	C	L	G
VII	H	F	A	C	L	E	G	D	I	B
VIII	I	G	F	D	C	H	A	E	B	L
IX	C	H	L	F	B	G	E	I	D	A
X	A	L	I	H	G	C	B	F	E	D

Prendo come esempio per la dimostrazione della elaborazione statistica un esperimento di controllo resa di patate da seme di importazione compiuto con l'intendimento di saggiarne l'attitudine produttiva.

Le varietà di patate importate erano: « Ostbote » (indicata con A), « Bintje » (B), « Flava » (C), « Etoile du Léon » (D), « Royal–Kidney » (E), e serviva da controllo la varietà « Irish Cobbler » (F) importata dagli Stati Uniti d'America e riprodotta presso la Stazione sperimentale di Maiscoltura nel 1947.

Le parcelle avevano una superficie di 42,25 m^2 (6,5 × 6,5) e constavano di otto file distanziate cm. 70 sulle quali i cloni erano distanziati cm. 30. In ogni parcella vennero interrati 168 cloni. Tale densità di investimento era stata disposta a priori da comuni norme di sperimentazione comparativa, mentre il numero dei cloni e la superficie delle singole parcelle furono stabilite in relazione alla quantità di seme disponibile.

La distribuzione delle varietà sul terreno è esemplificata dalla distribuzione dei dati di resa nella tabella I, alla quale vengono aggiunti i totali per fila, colonna, varietà e le medie varietali.

Dalla tabella seguente vediamo che le varietà di patate presentano un certo ambito di variazione nei dati di resa delle sei replicazioni. La varietà A, per esempio, presenta un valore minimo di resa nella terza fila con una resa di 139 kg., mentre presenta un valore massimo di resa nella

Tabella I

Dati di resa in kg. per parcella di sei varietà di patate coltivate secondo lo schema a quadrato latino

N. delle file							Totali per fila
I	E 115	A 148	C 131	B 89	F 102	D 121	706
II	A 153	C 122	F 94	D 127	B 91	E 129	716
III	B 94	D 108	A 139	C 120	E 107	F 115	683
IV	C 132	E 95	D 116	F 94	A 167	B 83	687
V	D 108	F 112	B 96	E 101	C 135	A 149	701
VI	F 100	B 93	E 116	A 150	D 119	C 135	713
Totali per colonna	702	678	692	681	721	732	4206
Totali per varietà	A 906	B 546	C 775	D 699	E 663	F 617	4206
Medie per varietà	A 151,0	B 91,0	C 129,1	D 116,5	E 110,5	F 102,8	

quarta fila con 167 kg. per parcella. Similmente la variatà B presenta la resa più bassa nella seconda fila (kg. 83) e la resa più elevata nella quinta fila (kg. 96). Queste variazioni nella resa di una stessa varietà nelle diverse replicazioni possono essere imputate ai fattori non controllabili di cui si è fatto cenno nella prima parte di questa nota, in primo luogo eterogeneità della natura e fertilità del terreno, danni per insetti, malattie, ecc.

L'adozione dello schema statistico nella disposizione delle parcelle sul campo ci permette di controllare la variabilità dovuta alla eterogeneità del terreno attraverso la disposizione in file e colonne e di separare la variabilità dovuta ad un comportamento differenziale delle diverse varietà di patate da quella dovuta a cause del tutto non controllabili e che assume la denominazione di errore, esprimibile con un ugual valore per tutte le varietà.

Si considerino ora i totali per fila; dalla tabella I si rileva che la loro somma è pari a 4206. Dividendo 4206 per 6 si ottiene il totale medio, pari a 701, dal quale si possono calcolare le deviazioni dei singoli

totali per fila. Si elevano al quadrato (in modo che anche le deviazioni negative assumono così i valori positivi), si sommano e si divide la somma per sei essendo ogni totale formato da sei dati di resa, ottenendo così la somma dei quadrati delle deviazioni dalla media per le file. Numericamente:

$$\frac{(706-701)^2+(716-701)^2+(683-701)^2+(687-701)^2+(701-701)^2+(713-701)^2}{6} =$$

$$= \frac{5^2+15^2+(-18)^2+(-14)^2+0^2+12^2}{6} = \frac{914}{6} = 152{,}3$$

Similmente si può calcolare la somma dei quadrati delle deviazioni dalla media per le colonne:

$$\frac{(702-701)^2+(678-701)^2+(692-701)^2+(681-701)^2+(721-701)^2+(732-701)^2}{6} =$$

$$= \frac{1^2+(-23)^2+(-9)^2+(-20)^2+20^2+31^2}{6} = \frac{2372}{6} = 395{,}3$$

Ed ancora la somma dei quadrati delle deviazioni dalla media per le varietà:

$$\frac{(906-701)^2+(546-701)^2+(775-701)^2+(699-701)^2+(663-701)^2+(617-701)^2}{6} =$$

$$= \frac{205^2+(-155)^2+74^2+(-2)^2+(-38)^2+(-84)^2}{6} = \frac{80030}{6} = 13338{,}3$$

Sono state così calcolate le somme dei quadrati delle deviazioni dalle rispettive medie per gli elementi dello schema statistico, file e colonne, e per le varietà. Oltre a queste però è necessario ora calcolare la somma dei quadrati delle deviazioni dalla media generale di tutti i dati di resa, indiscriminatamente, cioè senza considerare i dati di resa appartenenti a file o colonne. Per sottrazione da questo valore complessivo delle somme dei quadrati delle deviazioni dalle medie relative a file, colonne e varietà, si ottiene la somma dei quadrati delle deviazioni riferibili alle cause di variabilità non controllabili neppure attraverso lo schema sperimentale, e che si riferisce alla discrepanza o, come si dice più frequentemente, all'errore.

Ecco il calcolo della somma dei quadrati delle deviazioni individuali rispetto alla media generale (che è pari a 701 : 6 = 116, 8) che più brevemente viene anche chiamata somma dei quadrati delle deviazioni dalla media per il totale.

$$(115 - 116{,}8)^2 + (148 - 116{,}8)^2 + (131 - 116{,}8)^2 + (89 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (102 - 116{,}8)^2 + (121 - 116{,}8)^2 + (153 - 116{,}8)^2 + (122 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (94 - 116{,}8)^2 + (127 - 116{,}8)^2 + (91 - 116{,}8)^2 + (129 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (94 - 116{,}8)^2 + (108 - 116{,}8)^2 + (139 - 116{,}8)^2 + (120 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (107 - 116{,}8)^2 + (115 - 116{,}8)^2 + (132 - 116{,}8)^2 + (95 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (116 - 116{,}8)^2 + (94 - 116{,}8)^2 + (167 - 116{,}8)^2 + (83 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (108 - 116{,}8)^2 + (112 - 116{,}8)^2 + (96 - 116{,}8)^2 + (101 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (135 - 116{,}8)^2 + (149 - 116{,}8)^2 + (100 - 116{,}8)^2 + (93 - 116{,}8)^2 +$$
$$+ (116 - 116{,}8)^2 + (150 - 116{,}8)^2 + (119 - 116{,}8)^2 + (135 - 116{,}8)^2 =$$

$$(-1{,}8)^2 + 31{,}2^2 + 14{,}2^2 + (-27{,}8)^2 + (-14{,}8)^2 + 4{,}2^2 + 36{,}2^2 + 5{,}2^2 +$$
$$+ (-22{,}8)^2 + 10{,}2^2 + (-25{,}8)^2 + 12{,}2^2 + (-22{,}8)^2 + (-8{,}8)^2 + 22{,}2^2 + 3{,}2^2 +$$
$$+ (-9{,}8)^2 + (-1{,}8)^2 + 15{,}2^2 + (-21{,}8) + (-0{,}8)^2 + (-22{,}8)^2 + 50{,}2^2 +$$
$$+ (-33{,}8)^2 + (-8{,}8)^2 + (-4{,}8)^2 + (-20{,}8)^2 + (-15{,}8)^2 + 18{,}2^2 + 32{,}2^2 +$$
$$+ (-16{,}8)^2 + (-23{,}8)^2 + (-0{,}8)^2 + 33{,}2^2 + 2{,}2^2 + 18{,}2^2 = 15491{,}0 .$$

Qualora si disponga di una macchina calcolatrice, è più rapido procedere nella elaborazione statistica dei dati nel modo che viene ora indicato, il quale permette di eliminare il calcolo delle singole deviazioni dalle rispettive medie e di eliminare così i relativi errori di approssimazione.

Si procede in primo luogo al calcolo del termine di correzione, che verrà utilizzato nei calcoli successivi, mediante la formula: $S(x)\,\bar{x}$, dove $S(x)$ = sommatoria di x, cioè delle rese di tutte le parcelle, $\bar{x}$ = resa media. Per ottenere maggior precisione nel calcolo del termine di correzione è opportuno applicare la formula $\frac{(S(x))^2}{N^2}$, dove $S(x)$ ha lo stesso significato di cui sopra, ed N = numero delle varietà. Nel nostro caso $S(x) = 4206$ (somma delle rese di tutte le parcelle), ed $N^2 = 6^2$, per cui il termine di correzione è:

$$\frac{(4206)^2}{36} = 491'401 .$$

Si calcola poi la somma dei quadrati per fila secondo la formula $\frac{S(x_f^2)}{N} - S(x)\,\bar{x}$, dove x_f = totale delle rese di ciascuna fila, e gli altri simboli hanno il significato già noto. L'impiego della calcolatrice semplifica le operazioni se si usa nel metodo seguente: si imposti nella calcolatrice il primo numero da elevare al quadrato e lo si moltiplichi per se stesso. Nello spazio riservato alla lettura del risultato si sarà formato il numero che si cercava. Si annullino ora solo i numeri dell'impostazione e del contagiri, lasciando il risultato. Si imposti il secondo numero il cui quadrato

deve essere sommato al primo e lo si moltiplichi per se stesso. Automaticamente il secondo quadrato si aggiunge al primo. Si imposti il terzo numero e così via. Nel nostro caso la somma dei quadrati per fila è:

$$\frac{(706)^2 + (716)^2 + \ldots + (701)^2 + (713)^2}{6} - 491'401 = 152{,}3 .$$

Si ottiene poi la somma dei quadrati per colonna applicando la formula $\frac{S(x_o^2)}{N} - S(x)\,\bar{x}$, dove x_o = totale delle rese comprese in ogni colonna.

Nel nostro caso:

$$\frac{(702)^2 + (678)^2 + \ldots + (721)^2 + (732)^2}{6} - 491'401 = 395{,}3 .$$

Si ricava poi la somma dei quadrati per varietà applicando la formula $\frac{S(x_v^2)}{N} - S(x)\,\bar{x}$, dove x_v = totale delle rese delle parcelle di ciascuna varietà. Nel nostro caso:

$$\frac{(906)^2 + (546)^2 + \ldots + (663)^2 + (617)^2}{6} - 491'401 = 13'338{,}3 .$$

Resta ora da calcolare la somma dei quadrati per il totale, che si ottiene con la formula $S(x^2) - S(x)\bar{x}$, dove x rappresenta il dato di resa di ogni varietà in ogni replicazione. Nel nostro caso:

$$(115)^2 + (148)^2 + \ldots + (121)^2 + (153)^2 + \ldots + (129)^2 + (94)^2 + \ldots +$$
$$+ (115)^2 + (132)^2 + \ldots + (83)^2 + (108)^2 + \ldots + (149)^2 + (100)^2 + \ldots +$$
$$+ (119)^2 + (135)^2 - 491'401 = 15'491{,}0 .$$

Le somme dei quadrati ora calcolate corrispondono a quelle calcolate in precedenza.

Possiamo ora procedere all'analisi della varianza, cioè all'analisi delle deviazioni medie.

Viene ora introdotto il concetto di gradi di libertà. Come esemplificato nella tabella che segue, il numero dei gradi di libertà, che corrisponde per ogni somma di quadrati al numero dei rispettivi addendi meno uno, serve per ottenere per ogni singola fonte di variabilità il quadrato medio della somma dei quadrati, il quale statisticamente rappresenta la parte di variabilità riferibile ad un componente della rispettiva fonte di variazione.

Sembrerebbe logico che per ottenere il quadrato medio ora ricordato sia necessario dividere la somma dei quadrati per il numero degli addendi, e non il numero degli addendi diminuito di una unità, procedimento che invece si segue dividendo la somma dei quadrati per il numero dei gradi di libertà. Ma il valore medio che ora si deve calcolare è un valore statistico necessario per una ulteriore elaborazione e che si differenzia dalla media

intesa come parametro dei dati rilevati; se si pone attenzione alle considerazioni seguenti risulterà chiara la differenza tra la media intesa come valore artistico e la media intesa come parametro, e verrà messa in rilievo l'opportunità di tale procedimento.

Se invece di sei replicazioni per ogni varietà di patate ne fossero state seminate solo tre, e si supponga siano queste le replicazioni IV, V e VI, si sarebbero ottenuti, come totali per fila, ossia come totali per ogni replicazione completa di tutte e sei le varietà, i valori 687, 701 e 713 kg., con un minimo di kg. 687 per il totale della IV fila ed un massimo di kg. 713 per la VI fila. Considerando questi tre totali per fila, il valore medio, calcolato nel solito modo, viene ad essere 700,3. Si considerino invece le sei replicazioni dell'esperimento; i totali per replicazione (fila) sono: 706, 716, 683, 687, 701, 713, con un minimo di 683 kg. per la III fila ed un massimo di 716 kg. per la II fila. Considerando le sei replicazioni il valore medio viene ad essere 701 kg., leggermente diverso da quello calcolato in precedenza.

Se fosse stato seminato un maggior numero di replicazioni si sarebbe avuto un ambito di variazione dei dati di resa delle parcelle verosimilmente maggiore, poichè sarebbe stata maggiore la probabilità di ottenere dati di resa appartenenti alle punte minime o massime della produttività a parità di condizioni. Se si dividesse la somma dei quadrati per il numero degli addendi si potrebbe verosimilmente ottenere una deviazione media quadrata minore di quanto dovrebbe essere, mentre questa tendenza viene compensata, in media, se la somma dei quadrati viene divisa per il numero degli addendi meno uno. L'impiego del numero dei gradi di libertà per ottenere la deviazione media quadrata è della massima importanza soprattutto quando la somma dei quadrati delle deviazioni non è formata da un elevato numero di addendi.

Ecco come si procede all'elaborazione dell'analisi della varianza. Si deve ricordare che il numero dei gradi di libertà per le diverse fonti di variazione è uno in meno rispettivamente del numero delle file, colonne, varietà e numero totale dei dati rilevati (ossia delle parcelle), e che il numero dei gradi di libertà e la somma dei quadrati per l'errore si ottengono

Tabella II

Analisi della varianza

Variazione dovuta a	Gradi di libertà	Somme dei quadrati	Medie quadrate	F
File	5	152,3	30,46	
Colonne	5	395,3	79,06	
Varietà	5	13'338,3	2667,66	33,24
Errore	20	1'605,1	80,25	—
Totale . . .	35	15'491,0		

rispettivamente dai gradi di libertà e dalla somma dei quadrati per il totale sotraendo i gradi dei libertà e le somme dei quadrati delle altre fonti di variazione. Le deviazioni medie quadrate si ottengono dividendo le somme dei quadrati per il numero dei rispettivi gradi di libertà.

È necessario a questo punto conoscere se le differenze tra le file, colonne, varietà, sono significative. È opportuno a questo scopo il calcolo dei r a p p o r t i d i v a r i a n z a o valori di F, che si ottengono dividendo i quadrati medi per file, colonne, varietà, per il quadrato medio dell'errore (nel nostro caso 85,3). Per controllare questi rapporti di varianza si usa la tabella di F pubblicata da S n e d e c o r nel 1940 (9) e riportata in forma abbreviata in appendice. Entrando in tale tabella secondo la verticale con il numero di gradi di libertà del quadrato medio più grande, e secondo l'orizzontale con il numero di gradi di libertà propri del quadrato medio più piccolo, si ottengono dei valori per le probabilità del 5 e dell'1 %. Nel nostro caso, entrando con 5 gradi di libertà per il quadrato medio più grande e 20 gradi di libertà per il quadrato medio più piccolo, si osservano i valori 2,71 e 4,10 rispettivamente per i valori del 5 e dell'1 %. Nel nostro caso il valore di F per le varietà è di gran lunga maggiore anche del valore tabulare di F per l'1 %. Di conseguenza le differenze che si riscontrano tra le medie varietali sono altamente significative, perchè possono casualmente verificarsi meno di una sola volta su cento esperimenti.

I quadrati medi per le file e per le colonne risultano minori del quadrato medio dell'errore; questo ci dice che la varianza tra i totali delle file e la varianza tra i totali delle colonne sono minori di quanto non si possa presumere attraverso la sola distribuzione disposta dal caso.

Si può ora procedere al calcolo delle v a r i a n z e e degli e r r o r i s t a n d a r d.

La v a r i a n z a d e l r e n d i m e n t o m e d i o d i u n a v a r i e t à è $\frac{s^2}{N}$, dove s^2 = quadrato medio dell'errore, ed N = numero delle replicazioni di una stessa varietà. Nel nostro caso la varianza del rendimento medio di una varietà è 80,25/6 = 13,37.

L'e r r o r e s t a n d a r d d e l r e n d i m e n t o m e d i o d i u n a v a r i e t à è $\sqrt{\frac{s^2}{N}}$, ossia, nel nostro caso $\sqrt{13,37} = 3,7$.

A questo punto si può affermare che la varietà A (o la varietà B, C, D, ecc.) ha presentato un rendimento medio di kg. 151,0 $\pm$ 3,7.

La varianza della differenza tra due medie è rappresentata da: $\frac{2\,s^2}{N}$, cioè pari al doppio della varianza del rendimento medio di una varietà. Nel nostro caso: $\frac{2\,(80,25)}{6} = 26,75$.

L'e r r o r e s t a n d a r d d e l l a d i f f e r e n z a t r a d u e d u e m e d i e q u a l s i a s i è rappresentato da $\sqrt{\frac{2\,s^2}{N}}$, nel nostro caso $\sqrt{26,75} = 5,2$.

Per determinare la differenza minima richiesta nei confronti per probabilità del 5 e dell'1 %, si ricorre al «*t*» di Student, calcolato nella tabella di t riportata in forma abbreviata in appendice. Nella tabella si entra con il numero di gradi di libertà dell'errore nella analisi della varianza. Moltiplicando il valore dell'errore standard della differenza tra due medie qualsiasi per i valori di *t* per probabilità del 5 e dell'1 %, che nel nostro caso per 20 gradi di libertà corrispondono a 2,09 e 2,84 rispettivamente per probabilità del 5 e dell'1 %, si ottengono i valori 10,9 per il 5 % e 14,8 per l'1 %. Le differenze tra due medie varietali pari a questi valori indicheranno probabilità del 5 % e dell'1 % che differenze uguali possono presentarsi per caso.

Si possono ora ordinare le varietà secondo i dati di resa in ordine decrescente:

« Ostbote » (A)	151,0	
« Flava » (C)	129,1	
« Étoile du Léon (D)	116,5	
« Royal–Kidney » (E)	110,5	
« Irish Cobbler » (F)	102,8	(controllo)
« Bintje » (B)	91,0	

e si può dire che, rispetto al controllo rappresentato dall'« Irish Cobbler », riprodotta, come si è detto, nel 1947 presso la Stazione sperimentale di Maiscoltura di Bergamo da seme importato, per il seme di « Ostbote » e « Flava » le differenze di rendimento, nelle condizioni in cui si è compiuto l'esperimento, sono sicuramente provate, superando il limite di significatività dell'1 % (cioè differenze uguali possono presentarsi per caso meno di una volta su cento), in quanto i loro dati di resa superano 102,8 + 14,8 = 117,6. La differenza di rendimento per « Étoile du Léon », sempre rispetto al controllo rappresentato dall'« Irish Cobbler », non può essere considerata come definitivamente provata anche se sembra altamente probabile, essendo compresa tra il limite di significatività dell'1 % e del 5 %, in quanto il dato di resa supera 102,8 + 10,9 = 113,7, ma è inferiore a 117,6. Riguardo alle differenze tra il controllo e la « Royal–Kidney », e quella in senso negativo tra il controllo e la « Bintje », queste possono essere ricondotte a semplici valori casuali in quanto ambedue non raggiungono neppure il limite del 5 % di probabilità (113,7 in senso positivo e 91,9 in senso negativo).

L'esame dei dati raccolti nel corso dell'esperimento (fallanze, virosi, eventuali epifitie o infestazioni differenziali di insetti, andamento stagionale, ecc.) può fornire una base per una discussione degli scarti del dato di resa dalla normale produttività delle varietà se già coltivate nella regione.

Fino ad ora i dati di produzione sono stati espressi in chilogrammi e riferiti alla superficie della parcella sperimentale (m² 42,25), come pure alla parcella sperimentale è stato riferito l'errore standard. È comunque facile ed opportuno riportare, mediante una semplice proporzione, tutti i valori, errore standard compreso, a dati espressi in quintali per ettaro.

I dati medi di produzione delle sei varietà di patate espressi in quintali per ettaro sono riportati nella tabella III:

Tabella III

Dati medi di resa in q.li/ha. Errore standard della differenza tra due medie qualsiasi q.li 12,3 per ettaro

« Ostbote »	357,4
« Flava »	305,6
« Étoile du Léon »	275,7
« Royal–Kidney »	261,5
« Irish Cobbler »	243,3
« Bintje »	215,4

Come nel caso precedente i limiti di significatività del 5 e dell'1 % si ottengono moltiplicando l'errore standard della differenza tra due medie qualsiasi (12,3) per i valori trovati nella tabella del t. I valori in tal modo calcolati, 25,7 e 34,9 rispettivamente per il 5 e per l'1 %, conducono naturalmente alle medesime considerazioni fatte in precedenza sulla significatività delle differenze tra le medie.

Calcolo del dato di resa di una o più parcelle mancanti

Talora una intera parcella può andar perduta: il dato di resa della o delle parcelle perdute può essere calcolato, ai soli fini della elaborazione statistica, in base alla formula seguente, opportuna per gli schemi a quadrato latino:

$$X = \frac{N\,(R_f + R_c + R_v) - 2\,T}{(N-1)\,(N-2)}$$

dove:

X = dato di resa della parcella mancante;
N = numero delle file, colonne o varietà;
R_f, R_c, R_v = somma dei dati di resa noti per la fila, colonna, varietà nella quale manca la parcella;
T = Resa totale di tutte le parcelle note.

Quando le parcelle mancanti sono più di una, i dati di resa mancanti si possono calcolare con la formula precedente procedendo però nel modo seguente: si presumono tutti i valori mancanti meno il primo, che viene calcolato con la formula citata usando i valori corrispondenti ai simboli integrati però con i dati di resa di tutte le parcelle presunte.

Calcolato questo primo valore si elimina il secondo (primo valore presunto) che viene calcolato con la stessa formula usando i valori corrispondenti ai simboli integrati con il valore calcolato in precedenza e con tutti gli altri presunti, e così via fino ad esaurimento dei valori presunti. Le stesse

operazioni si ripetono per ottenere la conferma dei valori utilizzando però invece dei dati presunti i valori calcolati nel primo ciclo di operazioni, e si ripetono per la terza volta o più volte tutte le operazioni finchè il valore calcolato con l'ultima serie di operazioni differisce di poco dal valore calcolato con il ciclo precedente.

Quando si calcolano dei dati mancanti bisogna tener presente che nel compiere l'analisi della varianza, per la quale si procede nel modo solito, il numero dei gradi di libertà per l'errore e per il totale deve essere diminuito di tante unità quanti sono i dati di resa mancanti ed interpolati.

Supponiamo che nell'esempio riportato sia stato perduto per una ragione qualsiasi il dato di resa della varietà C della VI fila. Applicando la formula data in precedenza e sostituendo ai simboli i rispettivi valori si ha:

$$N = 6 \qquad R_v = 640$$
$$R_f = 578 \qquad T = 4071$$
$$R_c = 597$$

$$X = \frac{(6)\ (578 + 597 + 640) - (2)\ (4071)}{(5)\ (4)} = 137{,}4$$

Il dato di resa calcolato 137,4, che per arrotondamento si riduce a 137, è, come si nota, abbastanza vicino al dato di resa effettivo.

Quando i dati mancanti sono più di uno, ed i valori delle parcelle restanti delle rispettive varietà divergono notevolmente dalla media, la formula diviene meno efficiente, ma sempre sufficiente da poter essere applicata con utilità.

Blocco randomizzato

Utile quando il numero delle varietà da controllare è troppo elevato per essere disposte in quadrato latino, vale a dire superiore a 10, ma per altre ragioni inferiori a 25. É meno preciso del quadrato latino, ma richiede una superficie minore, esigendo solo da quattro a sei replicazioni senza riguardo al numero delle varietà. Di solito con quattro replicazioni si ottengono, per il mais, risultati sufficientemente precisi.

Lo schema a blocco randomizzato comprende tanti blocchi quante sono le replicazioni adottate, ed in ogni blocco sono indipendentemente distribuite in ordine randomizzato, cioè secondo il caso, tutte le varietà. Le parcelle delle varietà nei blocchi devono essere raggruppate in quadrato, o, se il loro numero non è pari ad un quadrato perfetto, in rettangolo, ed è consigliabile raggruppare pure in quadrato i quattro blocchi.

Per procedere alla randomizzazione delle varietà, cioè alla loro distribuzione secondo il caso, è opportuno seguire uno dei metodi consigliati da Fisher. É di solito sufficiente un pacco di carte numerate da 1 a 100. Si supponga, per esempio, di dover disporre in ordine randomizzato 25 varietà, contrassegnate con i numeri da 1 a 25. Si rimescoli ripetutamente il pacco di carte, poi si prelevi una carta. Si divida il numero segnato sulla

carta estratta per il numero complessivo delle varietà (nel nostro caso 25) e si annoti il resto, il quale rappresenta la prima varietà dell'ordine di randomizzazione. Se per esempio la prima carta estratta porta il numero 58, dividendo 58 per 25 si ottiene 2 ed un resto pari a 8. Questo numero rappresenta la varietà che è sistemata per prima nell'ordine di randomizzazione. A questo punto si devono eliminare dal pacco le carte che presentano numeri che divisi per 25 forniscono come resto 8, cioè 8, 33 ed 83 per evitare che in una successiva estrazione si ripeta il resto 8, corrispondente a varietà già collocata. Si prelevi poi un'altra carta, si divida il numero indicato sulla carta per 25 e si annoti il resto, il quale rappresenta la seconda varietà dell'ordine di randomizzazione. Se per esempio la seconda carta estratta porta il numero 15, è evidente che 15 non è divisibile per 25; 15 rappresenta la seconda varietà dell'ordine di randomizzazione. Si eliminino ancora dal pacco le carte che fornirebbero un resto pari a 15, cioè, 40, 65, 90, si proceda alla estrazione di una terza carta e così via fino a completare la sistemazione delle varietà.

Se si estrae dal pacco una carta con un numero esattamente divisibile per 25, questo rappresenta la varietà 25.

Qualora il numero delle varietà da randomizzare non divida il numero totale delle carte senza un resto, cioè non sia suo sottomultiplo, prima di iniziare le operazioni di randomizzazione si devono eliminare dal pacco le carte con i numeri che eccedono il multiplo più elevato del totale delle varietà che sia compreso nel numero totale delle carte. Se per esempio si disponga del pacco di 100 carte e si debbano randomizzare 18 varietà, essendo 90 il multiplo più elevato di 18 compreso in 100, prima di iniziare le operazioni di randomizzazione si devono eliminare dal pacco le carte con i numeri da 91 a 100 compresi.

Prendo come esempio un controllo resa di mais a ciclo prevalentemente breve seminati dopo raccolto di colza seme presso la Stazione sperimentale di Maiscoltura, nel 1948.

Le varietà, in numero di 12, erano ripetute quattro volte e disposte sul terreno nell'ordine indicato nella tabella IV. Fungeva da controllo la varietà 3 (« Quarantino Sacra Famiglia »).

Tabella IV

Disposizione randomizzata di 12 varietà di mais in un esperimento a blocco randomizzato con quattro replicazioni

Blocco D				Blocco A			
1	5	9	10	2	1	4	3
2	6	3	7	5	8	6	7
11	4	8	12	9	11	12	10
Blocco C				**Blocco B**			
5	10	1	9	4	1	2	3
7	6	12	3	5	6	7	8
4	11	2	8	12	10	9	11

Le varietà poste sotto controllo erano:

1. « Quarantino bianco »
2. « Quarantino giallo »
3. « Quarantino Sacra Famiglia »
4. « Nano precoce Succi »
5. « Semetta Teso »
6. « Giallo tondo San Pancrazio »
7. « Ottofile tortonese »
8. « Barbina di Tortona 14 file »
9. « Trentinella di Pescara »
10. « Merlino I Bo 26 »
11. « Macario I Bo 99 »
12. « Marano »

Le parcelle erano di 20 cespi di 3 piante su due file di 10 cespi ciascuna con distanza tra i cespi e tra le file di m. 0,80. La superficie della parcella era quindi di m^2 12,8 con un investimento di 4,68 piante per metro quadrato.

I dati di resa per parcella sono riuniti nella tabella V:

Tabella V

Dati di resa di dodici varietà di mais in un esperimento a blocco randomizzato con quattro replicazioni

Varietà	Blocco D	Blocco A	Blocco C	Blocco B	Somma	Media
1	4,96	4,91	5,48	4,72	20,07	5,02
2	2,99	3,90	4,51	3,32	14,72	3,68
3	3,53	3,54	3,57	3,31	13,95	3,49
4	3,84	4,48	4,33	3,44	16,09	4,02
5	2,14	2,32	2,93	2,54	9,93	2,48
6	8,32	8,49	7,77	8,89	33,47	8,37
7	6,11	6,24	5,71	4,74	22,80	5,70
8	4,78	5,45	5,09	4,33	19,65	4,91
9	4,84	5,10	4,69	5,34	19,97	4,99
10	4,52	4,77	4,04	3,99	17,32	4,33
11	4,30	4,11	4,87	3,74	17,02	4,25
12	6,35	5,60	5,57	5,93	23,45	5,86
Somma	56,68	58,91	58,56	54,29	228,44	—

Per procedere all'elaborazione dell'analisi della varianza dell'esperimento, sempre facendo uso della macchina calcolatrice, si deve innanzitutto calcolare il termine di correzione, secondo la formula $S(x)\bar{x}$, oppure $\frac{(S(x))^2}{nr}$, dove $S(x)$ = totale delle rese di tutte le parcelle, n = numero delle varietà ed r = numero delle replicazioni. Nel nostro caso:

$$\frac{(228,44)^2}{48} = 1087,1840 .$$

La somma dei quadrati per i blocchi si ottiene sommando i totali di ogni blocco, dividendo il totale complessivo per il numero delle parcelle che concorrono a formare i totali e sottraendo il termine di correzione. La formula che si applica è:

$$\frac{S(x_b^2)}{N} - S(x)\bar{x}$$

dove x_b rappresenta il totale delle rese di ciascun blocco, e gli altri simboli hanno il significato di cui sopra. Nel nostro caso:

$$\frac{(56{,}68)^2 + (58{,}91)^2 + (58{,}56)^2 + (54{,}29)^2}{12} - 1087{,}1840 = 1{,}1233 .$$

La somma dei quadrati per varietà si calcola secondo la formula

$$\frac{S\,(x_v^2)}{r} - S\,(x)\,\bar{x} ,$$

dove x_v = resa totale per ogni varietà, e gli altri simboli hanno il significato già noto. Nel nostro caso:

$$\frac{(20{,}07)^2 + (14{,}72)^2 + \ldots + (17{,}02)^2 + (23{,}45)^2}{4} - 1087{,}1840 = 96{,}8531 .$$

La somma dei quadrati per il totale si ottiene applicando la formula

$$S\,(x^2) - S\,(x)\,\bar{x}$$

dove $S\,(x^2)$ = somma dei quadrati delle rese di tutte le parecelle. Nel nostro caso:

$$(4{,}96)^2 + (4{,}91)^2 + \ldots + (4{,}72)^2 + (2{,}99)^2 + \ldots + (3{,}32)^2 + (3{,}53)^2 + \ldots +$$
$$+ (3{,}31)^2 + (3{,}84)^2 + \ldots + (3{,}44)^2 + (2{,}14)^2 + \ldots + (2{,}54)^2 + (8{,}32)^2 + \ldots +$$
$$+ (8{,}89)^2 + (6{,}11)^2 + \ldots + (4{,}74)^2 + (4{,}78)^2 + \ldots + (4{,}33)^2 + (4{,}84)^2 + \ldots +$$
$$+ (5{,}34)^2 + (4{,}52)^2 + \ldots + (3{,}99)^2 + (4{,}30)^2 + \ldots + (3{,}74)^2 + (6{,}35)^2 + \ldots +$$
$$+ (5{,}93)^2 - 1087{,}1840 = 104{,}0256.$$

Si può ora procedere all'analisi della varianza dell'esperimento che si riassume nella tabella VI:

Tabella VI

Analisi della varianza

Variazione dovuta a	Gradi di libertà	Somme dei quadrati	Medie dei quadrati	F
Blocchi	3	1,1233	0,3744	2,04
Varietà	11	96,8531	8,8048	48,03
Errore	33	6,0492	0,1833	—
Totale . . .	47	104,0256		

Il calcolo della F, che si esegue come precedentemente indicato per il quadrato latino, presenta per le differenze tra i blocchi una mancanza di significatività essendo il valore di F = 2,04 minore sia del valore per l'1 % (4,44) che del valore del 5 % (2,89) per 3 e 33 gradi di libertà. In altre parole differenze di uguale valore possono presentarsi per caso anche più di una

volta su 20 esperimenti. Le differenze varietali sono invece altamente significative essendo il valore calcolato di F per le varietà rispetto all'errore di gran lunga superiore al valore dell'1 %, che per 11 e 33 gradi di libertà è pari a 2,84. In altre parole differenze varietali pari a quelle trovate nell'esperimento si presentano per caso meno di una volta su cento esperimenti.

Si può ora procedere al calcolo delle varianze e degli errori standard.

La varianza del rendimento medio di ciascuna varietà è data da $\frac{s^2}{r}$, dove s^2 = quadrato medio dell'errore ed r = numero dei blocchi, ossia il numero delle replicazioni. Nel nostro caso: 0,1833/4 = 0,0458.

L'errore standard del rendimento medio di una varietà è dato da $\sqrt{\frac{s^2}{r}}$, ossia, nel nostro caso, $\sqrt{0{,}0458} = 0{,}21$.

Si può a questo punto dire che una varietà, per esempio la varietà 7, ha presentato un rendimento medio di kg. 5,70 $\pm$ 0,21.

La varianza della differenza tra due medie è rappresentata da $\frac{2\,s^2}{r}$, cioè nel nostro caso 0,0916.

L'errore standard della differenza tra due medie si calcola da $\sqrt{\frac{2\,s^2}{r}}$, ossia, nel nostro caso, $\sqrt{0{,}0916} = 0{,}30$.

Per il calcolo della differenza minima in confronti per probabilità del 5 e dell'1 % mediante il *t* di Student, entrando nella tabella del *t* in corrispondenza a 33 gradi di libertà si ottengono per interpolazione i valori approssimati 2,03 e 2,73 rispettivamente per probabilità del 5 e dell'1 %. Moltiplicando questi valori per l'errore standard della differenza tra due medie si ottengono i valori 0,61 e 0,82 rispettivamente per i limiti di significatività del 5 e dell'1 %.

Le differenze tra due medie pari o superiori a 0,82 saranno altamente significative e sicuramente provate, mentre le differenze tra due medie pari o superiori a 0,61 ed inferiori a 0,82 non potranno dirsi provate in modo definitivo anche se altamente probabili.

Si può ora procedere alla sistemazione in ordine decrescente delle rese medie delle dodici varietà di mais controllate:

« Giallo tondo San Pancrazio »	8,37	
« Marano »	5,86	
« Ottofile tortonese »	5,70	
« Quarantino bianco »	5,02	
« Trentinella di Pescara »	4,99	
« Barbina di Tortona 14 file »	4,91	
« Merlino I Bo 26 »	4,33	
« Macario I Bo 99 »	4,25	
« Nano precoce Succi »	4,02	
« Quarantino giallo »	3,68	
« Quarantino Sacra Famiglia »	3,49	(controllo)
« Semetta Teso »	2,48	

Nelle condizioni in cui è stato compiuto l'esperimento, le differenze di resa tra il controllo, « Quarantino Sacra Famiglia », e le varietà « Giallo tondo San Pancrazio », « Marano », « Ottofile tortonese, » « Quarantino bianco », « Trentinella di Pescara », « Barbina di Tortona 14 file » e « Merlino I Bo 26 », sono sicuramente provate superando il limite di significatività dell'1 % (3,49 + 0,82 = 4,31), come pure è sicuramente provata la differenza in senso negativo tra il controllo e la varietà « Semetta Teso », inferiore al limite di significatività dell'1 % (3,49 — 0,82 = 2,67). La differenza tra il « Quarantino Sacra Famiglia » e la varietà « Macario I Bo 99 » è altamente probabile, ma non provata in modo definitivo, essendo compresa tra il limite dell'1 % sopra indicato ed il limite del 5 % pari a 3,49 + 0,61 = 4,10. Le differenze tra il controllo e la varietà « Nano precoce Succi » e « Quarantino giallo » non raggiungendo nemmeno il limite del 5 % si possono dire puramente casuali.

I dati medi di resa espressi in quintali per ettaro sono riportati in ordine decrescente nella tabella VII:

Tabella VII

Dati medi di resa in q.li/ha. di dodici varietà di mais in un esperimento a blocco randomizzato. Errore standard delle differenze tra le medie = 2,34 q.li/ha.

« Giallo tondo San Pancrazio »	65,39
« Marano »	45,78
« Ottofile tortonese »	44,53
« Quarantino bianco »	39,22
« Trentinella di Pescara »	38,98
« Barbina di Tortona 14 file »	38,36
« Merlino I Bo 26 »	33,83
« Macario I Bo 99 »	33,20
« Nano precoce Succi »	31,41
« Quarantino giallo »	28,75
« Quarantino Sacra Famiglia »	27,27
« Semetta Teso »	19,37

Desiderando ricercare i limiti di significatività delle differenze rispetto al controllo delle rese riferite a q.li ha. in base all'errore standard di 2,34 q.li ha. ed ai valori di t per probabilità del 5 e dell'1 %, si giungerebbe alle identiche considerazioni già fatte sopra.

Calcolo di una o più parcelle mancanti

La formula opportuna per gli esperimenti a blocco randomizzato è:

$$X = \frac{nR + rB - T}{(n-1)(r-1)}$$

dove:

X = dato di resa della parcella mancante;
n = numero delle varietà;
R = totale delle rese note della varietà con la parcella mancante;
r = numero delle replicazioni o blocchi;
B = totale delle rese note del blocco con la parcella mancante;
T = resa totale di tutte le parcelle.

Qualora le parcelle mancanti fossero più di una si può applicare la formula ora data, procedendo come già indicato per lo schema a quadrato latino.

Anche per il blocco randomizzato, nell'elaborazione dell'analisi della varianza, sarà necessario diminuire il numero di gradi di libertà per l'errore e per il totale di tante unità quante sono le parcelle mancanti e per le quali è stato calcolato il dato di resa.

Reticolato semplice

Quando il numero delle varietà da porre sotto controllo è molto elevato, per esempio maggiore di 25, lo schema a blocco randomizzato che in ogni blocco comprende tutte le varietà, comincia ad essere meno efficiente a causa dell'errore che viene ad essere troppo elevato e per la eterogeneità del terreno che si manifesta troppo evidentemente su uno stesso blocco di vasta superficie. Quando si devono controllare numerose varietà il quadrato latino è ancor meno adatto del blocco randomizzato a causa del proibitivo numero di replicazioni richiesto.

Uno schema opportuno per controllare un elevato numero di varietà, che però deve essere un quadrato perfetto, per esempio $n^2 = 25, 36, 49, 64, 81$, ecc., è lo schema a reticolato semplice, nel quale il numero totale delle varietà poste sotto controllo (n^2) è distribuito in n blocchi randomizzati incompleti che, riuniti, costituiscono una replicazione.

Le replicazioni sono quattro, distinte in due gruppi: gruppo I e gruppo II. La differenza tra questi due gruppi dipende dal modo in cui si scelgono le varietà che formano i blocchi incompleti.

Per realizzare lo schema sperimentale si contrassegnano le varietà con un numero e si riuniscono i numeri distintivi in quadrato, come indicato nello schema seguente:

	f)	*g)*	*h)*	*i)*	*j)*
a)	1	2	3	4	5
b)	6	7	8	9	10
c)	11	12	13	14	15
d)	16	17	18	19	20
e)	21	22	23	24	25

Le venticinque varietà vengono così in un primo tempo distribuite in 5 file (*a, b, c, d, e*) e colonne (*f, g, h, i, j*) contenenti ciascuna 5 varietà (n).

Per formare una replicazione del gruppo I si prelevano, fila per fila, le varietà dal quadrato precedente: da ogni fila si ottiene un blocco, e la disposizione delle varietà entro il blocco e dei blocchi nella replicazione è sempre determinata dal caso. In modo simile si opera per ottenere l'altra replicazione del gruppo I, per cui le stesse varietà che secondo un certo ordine determinato dal caso formano un blocco nella prima replicazione sono ripetute in altro blocco ed in altro ordine nell'altra replicazione dello stesso gruppo.

Per formare le due replicazioni del gruppo II si procede nello stesso modo, prelevando però le varietà dallo schema precedente secondo le colonne. Anche nel gruppo II le stesse varietà che, disposte in un certo ordine determinato dal caso, formano un blocco in una replicazione, sono ripetute in altro ordine ed in altro blocco nell'altra replicazione dello stesso gruppo.

La prima operazione da compiere consiste nella randomizzazione dei blocchi entro le due replicazioni di ogni gruppo. Si ricorra al pacco di carte numerate, e si eliminino quelle con numeri superiori a 25 (numero delle file e colonne moltiplicato per 5). Si rimescolino le carte, se ne estragga una, e si divida per 5 il numero segnato sulla carta. Si potrà ottenere come resto uno dei numeri: 1, 2, 3, 4 e 0, che per il gruppo I si suppone rappresentino blocchi comprendenti rispettivamente le varietà delle file *a*, *b*, *c*, *d* ed *e*. Se il numero estratto è 23, diviso per 5 dà come resto 3: di conseguenza il primo blocco dell'ordine di randomizzazione della prima replicazione, gruppo I, comprende le varietà indicate nella fila *c*. Se il secondo numero estratto è 6, si ha come resto 1, di conseguenza il secondo blocco dell'ordine di randomizzazione della prima replicazione, gruppo I, comprende le varietà della fila *a*, e così via.

Poichè ogni varietà è rappresentata nel pacco cinque volte, dopo l'estrazione di una carta si devono eliminare dal pacco tutte le carte che portano un numero che, diviso per 5, dia come resto quello già ottenuto.

Esaurito l'ordine di randomizzazione per una replicazione si rimescolano tutte le venticinque carte e si procede similmente per la disposizione secondo il caso dei blocchi per l'altra replicazione dello stesso gruppo I.

Uguale è il procedimento per la randomizzazione dei blocchi del gruppo II; cambia solo il fatto che ai possibili resti 1, 2, 3, 4 e 0 corrispondono rispettivamente blocchi con varietà comprese nelle colonne *f*, *g*, *h*, *i*, *j*.

Per la randomizzazione delle varietà entro ciascun blocco si procede in modo simile. Per esempio: per il gruppo I, prima replicazione, il primo blocco comprende le varietà della fila *c*, cioè 11, 12, 13, 14 e 15. Usando sempre il pacco di carte numerate da 1 a 25 si ripetono le operazioni di cui sopra: ai possibili resti 1, 2, 3, 4 e 0 corrispondono rispettivamente le varietà 11, 12, 13, 14 e 15. Per il gruppo II, se per esempio il primo blocco estratto corrisponde alla colonna *j* che comprende le varietà 5, 10, 15, 20 e 25, ai possibili resti 1, 2, 3, 4, e 0 corrispondono rispettivamente le varietà 5, 10, 15, 20 e 25.

La tabella VIII mostra la disposizione di 24 ibridi ed una varietà a fecondazione libera di mais in un esperimento di controllo rese compiuto a Mantova nel 1948.

Disposizione di 24 ibridi e di una varietà a fecondazione libera scelta come controllo in un esperimento di controllo resa secondo lo schema a reticolato semplice

Gruppo I						Gruppo II					
Blocco Replicazione 1						Blocco Replicazione 2					
(1)	10	7	6	8	9	(6)	15	5	10	20	25
(2)	14	13	11	15	12	(7)	16	6	21	11	1
(3)	2	4	5	3	1	(8)	2	17	7	22	12
(4)	25	24	23	21	22	(9)	23	3	13	18	8
(5)	18	16	17	20	19	(10)	24	4	14	19	9
Blocco Replicazione 3						Blocco Replicazione 4					
(11)	8	9	10	6	7	(16)	13	8	3	23	18
(12)	23	21	24	25	22	(17)	2	22	12	17	7
(13)	12	14	11	13	15	(18)	19	14	9	24	4
(14)	16	19	20	17	18	(19)	21	11	16	1	6
(15)	3	4	5	1	2	(20)	10	15	20	5	25

Ecco l'elenco dei mais controllati:

1. « U 3 ». – 2. « U 4 ». – 3. « U 6 ». – 4. « U 26 ». – 5. « U 28 ». – 6. « U 30 ». – 7. « U 32 ». – 8. « U 41 ». – 9. « U 47 ». – 10. « U 49 ». – 11. « U 50 ». – 12. « U 59 ». – 13. « U 65 ». – 14. « U 68 ». – 15. « US 13 ». – 16. « Wisconsin 240 ». – 17. « Wisconsin 275 ». – 18. « Wisconsin 335 ». – 19. « Wisconsin 416 ». – 20. « Wisconsin 464 ». – 21. « Wisconsin 525 ». – 22. « Wisconsin 641 A ». – 23. « Wisconsin 692 ». – 24. « Wisconsin 1600 ». – 25. « Tajolone » (controllo).

Le varietà 1, 2, 3, 4, 5, prelevate secondo una fila si trovano ripetute due volte in ordine di randomizzazione diverso nel gruppo I: una volta nel blocco 3, ed una seconda volta nel blocco 15; così pure le varietà 5, 10, 15, 20, 25, prelevate secondo una colonna, si trovano ripetute due volte in ordine di randomizzazione diverso nel gruppo II: una volta nel blocco 6 ed una volta nel blocco 20.

Sul terreno le quattro replicazioni erano disposte come indicato dallo schema della tabella VIII, ed è questo il metodo più opportuno, ma le replicazioni possono anche essere disposte una a fianco all'altra o in colonna, a seconda della forma del campo sperimentale a disposizione.

La parcella sperimentale adottata era quella del tipo standard per i mais a stagione piena: per assicurare l'investimento di tre piante per cespo alla semina fu interrato doppio quantitativo di seme. Le piante in soprannumero vennero eliminate alla prima zappatura.

I dati di resa rilevati per le singole replicazioni si dispongono come è esemplificato nella tabella IX nella quale vengono indicati anche i totali

per ogni blocco ed i totali complessivi per ogni replicazione. Il numero che accompagna il dato di resa è il numero distintivo della varietà o ibrido.

Tabella IX

Dati di resa per replicazione degli ibridi e della varietà controllati

Gruppo I, Replicazione 1

Blocco						Totali de Iblocco
	1	2	3	4	5	
3	68,05	56,35	70,30	48,15	58,35	301,20
	6	7	8	9	10	
1	59,25	55,80	60,40	52,10	58,30	285,85
	11	12	13	14	15	
2	56,65	46,40	53,75	69,25	62,90	288,95
	16	17	18	19	20	
5	33,85	38,65	45,30	35,45	51,90	205,15
	21	22	23	24	25	
4	39,15	59,25	70,25	16,70	44,50	229,85
						1311,00

Gruppo II, Replicazione 2

Blocco						Totali del blocco
	1	6	11	16	21	
7	61,80	60,80	74,40	23,60	36,25	256,85
	2	7	12	17	22	
8	48,40	65,20	62,70	37,90	61,80	276,00
	3	8	13	18	23	
9	61,55	69,10	54,65	42,40	66,65	294,35
	4	9	14	19	24	
10	46,80	59,35	72,70	40,00	13,45	232,30
	5	10	15	20	25	
6	54,80	63,00	64,20	55,65	42,85	280,50
						1340,00

Gruppo I, Replicazione 3

Blocco						Totali del blocco
	1	2	3	4	5	
15	59,85	43,00	73,80	42,90	51,55	271,10
	6	7	8	9	10	
11	65,25	60,80	65,15	49,40	50,00	290,60
	11	12	13	14	15	
13	51,55	62,20	51,90	65,25	53,60	284,50
	16	17	18	19	20	
14	34,55	41,45	40,30	36,50	44,65	197,45
	21	22	23	24	25	
12	33,55	58,35	65,60	14,00	45,90	217,40
						1261,05

Gruppo II, Replicazione 4

Blocco						Totali del blocco
	1	6	11	16	21	
19	63,30	54,40	66,70	33,70	27,25	245,35
	2	7	12	17	22	
17	41,55	75,25	70,00	41,05	55,70	283,55
	3	8	13	18	23	
16	56,20	53,00	46,55	40,50	60,05	256,30
	4	9	14	19	24	
18	63,85	59,35	71,50	29,50	12,10	236,30
	5	10	15	20	25	
20	58,45	50,40	59,15	51,85	33,95	253,80
						1275,30

Si riuniscono poi per ogni gruppo, secondo ibridi e varietà, i dati delle replicazioni come indicato nella tabella X:

Tabella X

Combinazione delle replicazioni dei gruppi I e II

Gruppo I, Replicazione 1 + 3

						Totali per fila
	1	2	3	4	5	
	127,90	99,35	144,10	91,05	109,90	572,30
	6	7	8	9	10	
	124,50	116,60	125,55	101,50	108,30	576,45
	11	12	13	14	15	
	108,20	108,60	105,65	134,50	116,50	573,45
	16	17	18	19	20	
	68,40	80,10	85,60	71,95	96,55	402,60
	21	22	23	24	25	
	72,70	117,60	135,85	30,70	90,40	447,25
Totali per colonna ...	501,70	522,25	596,75	429,70	521,65	2572,05

Gruppo II, Replicazione 2 + 4

						Totali per fila
	1	6	11	16	21	
	125,10	115,20	141,10	57,30	63,50	502,20
	2	7	12	17	22	
	89,95	140,45	132,70	78,95	117,50	559,55
	3	8	13	18	23	
	117,75	122,10	101,20	82,90	126,70	550,65
	4	9	14	19	24	
	110,65	118,70	144,20	69,50	25,55	468,60
	5	10	15	20	25	
	113,25	113,40	123,35	107.50	76,80	534,30
Totali per colonna ...	556,70	609,85	642,55	396,15	410,05	2615,30

Dopo di che i totali dei dati di resa delle replicazioni dei gruppi I e II, vengono di nuovo combinati per fornire i totali dei dati di resa per ogni ibrido e varietà, come indicato dalla tabella XI:

Tabella XI

Resa complessiva per ibridi e varietà

						Totali per fila
	1	2	3	4	5	
	253,00	189,30	261,85	201,70	223,15	1129,00
	6	7	8	9	10	
	239,70	257,05	247,65	220,20	221,70	1186,30
	11	12	13	14	15	
	249,30	241,30	206,85	278,70	239,85	1216,00
	16	17	18	19	20	
	125,70	159,05	168,50	141,45	204,05	798,75
	21	22	23	24	25	
	136,20	235,10	262,55	56,25	167,20	857,30
Totali per colonna ...	1000,90	1081,80	1147,40	898,30	1055,95	5187,35

Si procede ora alla elaborazione statistica dei dati sempre secondo il metodo adottato per l'impiego della calcolatrice.

Il termine dei correzione si ottiene dividendo il quadrato della resa totale del campo sperimentale per il numero delle parcelle che lo compongono. Nel nostro caso:

$$\frac{(5187{,}35)^2}{100} = 269086{,}0002 .$$

La somma dei quadrati per replicazione viene calcolata dividendo i quadrati dei totali delle replicazioni per il numero delle varietà contenute in ogni replicazione, e sottraendo il termine di correzione. Nel nostro caso:

$$\frac{(1311{,}00)^2 + (1340{,}00)^2 + (1261{,}05)^2 + (1275{,}30)^2}{25} - 269'086{,}0002 = 152{,}3275 .$$

La somma dei quadrati per varietà (non tenendo conto della suddivisione in blocchi) viene ottenuta dividendo i quadrati dei totali di resa per varietà della tabella XI per il numero dei dati di resa che hanno contribuito a formare ciascun totale e sottraendo il termine di correzione. Nel nostro caso:

$$\frac{(253{,}00)^2 + (189{,}30)^2 + \ldots + (56{,}25)^2 + (167{,}20)^2}{4} - 269'085{,}0002 = 17'104{,}4467 .$$

La somma dei quadrati per blocchi, escludendo gli effetti varietali, è formata di due componenti. La prima componente, o componente a, si ottiene dalla somma dei quadrati delle differenze tra i blocchi che comprendono le medesime varietà. Tali differenze si ottengono dopo aver ordinato i dati di resa dei blocchi nel modo seguente:

Gruppo I			Gruppo II		
Replicazione 1	Replicazione 3	Differenza	Replicazione 2	Replicazione 4	Differenza
301,20	271,10	30,10	256,85	245,35	11,50
285,85	290,60	— 4,75	276,00	283,55	— 7,55
288,95	284,50	4,45	294,35	256,30	38,05
205,15	197,45	7,70	232,30	236,30	— 4,00
229,85	217,40	12,45	280,50	253,80	26,70
1311,00	1261,05	49,95	1340,00	1275,30	64,70

Dividendo la somma dei quadrati delle singole deviazioni per il numero delle deviazioni, pari al numero dei blocchi in un solo gruppo ($2n$), e sottraendo la somma dei quadrati dei due totali delle deviazioni divisa per $2(n^2)$, si ottiene la componente a. Nel nostro caso:

$$\frac{(30,12)^2 + (-4,75)^2 + \ldots + (12,45)^2 + (11,50)^2 + (-7,55)^2 + \ldots + (26,70)^2}{10} -$$

$$- \frac{(49,95)^2 + (64,70)^2}{50} = 219,2394 .$$

La componente b si ottiene da due serie di differenze, chiamate $r\,k\,c_x$ ed $r\,k\,c_y$, dove r indica il numero delle replicazioni, k il numero delle parcelle per blocco (nel nostro caso indicato con n), e c_x e c_y le correzioni medie rispettivamente per il gruppo I e per il gruppo II. Le differenze, o valori $r\,k\,c_x$ si determinano sottraendo dai totali per fila della tabella XI il doppio dei totali per fila corrispondenti (cioè contenenti le stesse varietà) del gruppo I nella tabella X, mentre le differenze a valori $r\,k\,c_y$ si ottengono sottraendo dai totali per colonna della tabella XI il doppio dei totali per fila corrispondenti del gruppo II nella tabella X. Ecco per il nostro esempio il calcolo di tali valori:

$r\,k\,c_x$	$r\,k\,c_y$
1'129,00 — 2 (572,30) = — 15,60	1'003,90 — 2 (502,20) = — 0,50
1'186,30 — 2 (576,45) = 33,40	1'081,80 — 2 (559,55) = — 37,30
1'216,00 — 2 (573,45) = 69,10	1'147,40 — 2 (550,65) = 46,10
798,75 — 2 (402,60) = — 6,45	898,30 — 2 (468,60) = — 38,90
857,30 — 2 (447,05) = — 36,80	1'055,95 — 2 (534,30) = — 12,65
43,25	— 43,25

La somma algebrica dei totali delle differenze deve essere sempre uguale a zero.

Dividendo la somma dei quadrati delle differenze per il numero dei blocchi compresi nell'esperimento (rn) e sottraendo la somma dei quadrati dei totali delle due serie di differenze divisa per rn^2, si ottiene la componente b. Nel nostro caso:

$$\frac{(-15{,}60)^2 + (33{,}40)^2 + \ldots + (-36{,}80)^2 + (-0{,}50)^2 + \ldots + (-12{,}65)^2}{20} -$$

$$- \frac{(43{,}25)^2 + (-43{,}25)^2}{100} = 598{,}5665 .$$

La somma totale dei quadrati si ottiene sottraendo il termine di correzione dalla somma dei quadrati di resa di tutte le parcelle. Nel nostro caso:

$$(68{,}05)^2 + (56{,}35)^2 + \ldots + (16{,}70)^2 + (44{,}50)^2 + (61{,}80)^2 + \ldots +$$
$$+ (42{,}85)^2 + (59{,}85)^2 + \ldots + (45{,}90)^2 + (63{,}30)^2 + \ldots + (51{,}85)^2 +$$
$$+ (33{,}95)^2 - 269'086{,}0002 = 17'104{,}4467.$$

A questo punto si può riassumere l'analisi della varianza che si riporta nella tabella XII. I gradi di libertà sono sempre uno in meno degli elementi che compongono le fonti di variazione. I gradi di libertà e la somma di quadrati per l'errore si calcolano per differenza dal numero dei gradi di libertà e dalla somma di quadrati per il totale.

Tabella XII

Analisi della varianza del reticolato semplice

Variazione dovuta a	Gradi di libertà		Somme dei quadrati		Medie dei quadrati
Replicazioni		3		152,3275	50,7758
Componente *a*	8 *		219,2394		27,4049
Componente *b*	8		598,5665		74,8208
Blocchi (eliminando le varietà)		16		817,8059	51,1129
Varietà (ignorando i blocchi)		24		17104,4467	712,6853
Errore (tra il blocco)		56		1515,4022	27,0607
Totale . . .		99		19589,9823	

* Gli elementi che compongono la componente *a* e la componente *b* sono cinque per ogni serie di differenze, quindi 5 + 5 = 10. I gradi di libertà vengono ad essere 2 (n — 1) = 8.

Dall'analisi della varianza ora compiuta non è possibile ottenere un controllo di significatività del quadrato medio per varietà ed errore nella forma di un controllo di F, come è stato fatto per le analisi della varianza degli schemi precedenti, in quanto il quadrato medio per varietà contiene parte delle differenze dovute ai blocchi. Per compiere comunque un controllo di F, sempre necessario, si può presumere che l'esperimento sia stato effettuato a blocchi randomizzati completi (comprendenti cioè ognuno una replicazione) e non a blocchi incompleti, ed utilizzare parte dei dati già elaborati. Il controllo di F come blocco randomizzato completo sarà meno preciso, ma, comunque di solito adeguato. L'analisi della varianza dello esperimento considerato come compiuto a blocchi randomizzati completi è riportata nella tabella XIII:

Tabella XIII

Analisi della varianza dell'esperimento considerato come compiuto a blocchi randomizzati completi

Variazione dovuta a	Gradi di libertà	Somme dei quadrati	Medie dei quadrati	F
Replicazioni	3	152,3275	50,7758	
Varietà	24	17104,4467	712,6853	21,29
Errore	72	2333,2081	32,4057	
Totale . . .	99	19589,9823		

Entrando nella tabella di F con 24 e 72 gradi di libertà, si trova che i valori di F per i punti del 5 e dell'1 % sono approssimati a 1,67 e 2,06. Il valore di F dell'analisi della varianza considerando l'esperimento compiuto a blocchi randomizzati completi, nettamente superiore anche al punto dell'1 %, indica una elevata significatività delle differenze varietali.

Non si può ora procedere al calcolo degli errori standard, poichè in tale computo vengono interessati dei fattori di correzione, dipendenti da differenze nella resa imputabili ai blocchi incompleti, che vengono pure usati per correggere le rese medie che si ottengono dai totali riuniti nella tabella XI.

Le correzioni vengono compiute gravando c_x e c_y, già incontrati, fino ad ottenere $c_{x'}$ e $c_{y'}$.

Il fattore di aggravio è rappresentato da

$$\frac{w - w'}{w + w'}$$

dove $w = 1/E$, e $w' = 3/4B-E$, essendo E = errore medio quadrato tra il blocco nella tabella XII e B = media di quadrati per le componenti *a* e *b*, basata su 4 (n — 1) gradi di libertà.

Nel caso in cui B sia minore od uguale ad E, non è necessario correggere le medie ottenute dai totali indicati nella tabella XI.

Nel nostro caso E = 27,0607, e B = 51,1129. Applicando le formule date sopra:

$$w = \frac{1}{27{,}0607} = 0{,}036'954$$

$$w' = \frac{3}{4\,(51{,}1129) - 27{,}0607} = 0{,}016'912\,.$$

Il fattore di aggravio viene quindi ad essere:

$$\frac{0{,}036'954 - 0{,}016'912}{0{,}036'954 + 0{,}016'912} = 0{,}372'071\,.$$

I valori di correzione c_x, e c_y, si ottengono da:

$$c_{x'} = \frac{1}{rn}\left(\frac{w - w'}{w + w'}\right) r\,k\,c_x$$

$$c_{y'} = \frac{1}{rn}\left(\frac{w - w'}{w + w'}\right) r\,k\,c_y$$

Nel nostro caso:

$$c_{x'} = \frac{1}{(4)\,(5)}\,(0{,}372'071)\;r\,k\,c_x = 0{,}018'603 = r\,k\,c_x$$

$$c_{y'} = \frac{1}{(4)\,(5)}\,(0{,}372'071)\;r\,k\,c_y = 0{,}018'603 = r\,k\,c_y$$

Dalla tabella XI si ricavano ora i dati medi di resa per le singole varietà e ibridi, che si dispongono come indicato nella tabella XIV. Nella stessa tabella alle file comprendenti le varietà appartenenti a blocchi incompleti del gruppo I si aggiungono i rispettivi valori $c_{x'}$, e alle colonne comprendenti le varietà appartenenti a blocchi incompleti del gruppo II i rispettivi valori $c_{y'}$, calcolati con le formule precedenti applicando i valori $r\,k\,c_x$ ed $r\,k\,c_y$ già noti in precedenza per i rispettivi blocchi incompleti.

Tabella XIV

Dati medi di resa degli ibridi e varietà, e valori c'

1	2	3	4	5	
63,25	47,32	65,46	65,46	50,42	$C_{x'}$ — 0,29
6	7	8	9	10	
59,92	64,26	61,91	55,05	55,42	0,62
11	12	13	14	15	
62,32	60,32	51,71	69,67	59,96	1,28
16	17	18	19	20	
31,42	39,76	42,12	35,36	51,01	— 0,12
21	22	23	24	25	
34,05	58,77	65,64	14,06	41,80	— 0,68
$C_{y'}$ — 0,01	— 0,69	— 0,86	— 0,72	— 0,23	

Effettuando per ogni media le correzioni c_x e c_y indicate per la rispettiva fila e colonna si ottengono le medie corrette che vengono riportate nella tabella XV:

Tabella XV

Medie varietali corrette

1	2	3	4	5
62,95	46,34	66,03	49,41	55,27
6	7	8	9	10
60,53	64,19	63,39	54,95	55,81
11	12	13	14	15
63,59	60,91	53,85	70,23	61,01
16	17	18	19	20
31,29	38,95	42,86	34,52	50,66
21	22	23	24	25
33,36	57,40	65,82	12,66	40,89

Si può procedere ora al calcolo degli errori standard dell'esperimento.

L'errore medio quadrato tra il blocco, pari a 27,0607 nella tabella XII, è una stima della varianza dell'errore non controllato (s^2).

L'errore standard della differenza tra le medie di due varietà che si trovano nello stesso blocco incompleto, per esempio tra le medie delle varietà 1 e 3, 3 e 5, 2 e 7, 13 e 18, si ricava applicando la formula

$$\sqrt{\frac{2\,s^2}{rn}\left[\frac{2\,w}{w+w'}+(n-1)\right]}$$

dove i simboli hanno il significato già noto. Nel nostro caso:

$$\sqrt{\frac{2\,(27{,}0607)}{(4)\,(5)}\left[\frac{2\,(0{,}036'954)}{0{,}036'954+0{,}016'912}+(5-1)\right]}=3{,}81\,.$$

L'errore standard della differenza tra le medie di due varietà che non sono situate nello stesso blocco è dato dalla formula

$$\sqrt{\frac{2\,s^2}{rn}\left[\frac{4\,w}{w+w'}+(n-2)\right]}\,.$$

Nel nostro caso:

$$\sqrt{\frac{2\,(27{,}0607)}{(4)\,(5)}\left[\frac{4\,(0{,}036'954)}{0{,}036'954+0{,}016'912}+(5-2)\right]}=3{,}94\,.$$

L'errore standard medio per tutti i confronti si ottiene da

$$\sqrt{\frac{2\,s^2}{r\,(n+1)}\left[\frac{4\,w}{w+w'}+(n-1)\right]}\,.$$

Nel nostro caso:

$$\sqrt{\frac{2\,(27,0'071)}{4\,(5+1)}\left[\frac{4\,(0,036'954)}{0,036'954+0,016'952}+(5-1)\right]}=3,90\,.$$

Quest'ultimo errore può essere usato per tutti i confronti tra tutte le medie varietali dell'esperimento.

I valori limite di significatività delle differenze tra due medie per le probabilità del 5 e dell'1 % si ottengono nel modo consueto applicando il t di Student. Entrando nella tabella del t con 56 gradi di libertà si ottengono per le probabilità del 5 e dell'1 % i valori 2,00 e 2,67.

Moltiplicando questi valori per l'errore standard medio si ottengono per le probabilità del 5 e dell'1 % rispettivamente i limiti di significatività 7,80 e 10,41.

Si possono ora disporre in ordine decrescente di produttività le medie varietali:

14.	« U 68 »	70,23
3.	« U 6 »	66,03
23.	« Wisconsin 692 »	65,82
7.	« U 32 »	64,19
11.	« U 50 »	63,59
8.	« U 41 »	63,39
1.	« U 3 »	62,95
15.	« US 13 »	61,01
12.	« U 59 »	60,91
6.	« U 30 »	60,53
22.	« Wisconsin 641 A »	57,40
10.	« U 49 »	55,81
5.	« U 28 »	55,27
9.	« U 47 »	54,95
13.	« U 65 »	53,85
20.	« Wisconsin 464 »	50,66
4.	« U 26 »	49,41
2.	« U 4 »	46,34
18.	« Wisconsin 355 »	42,86
25.	« Tajolone »	40,89 (controllo)
17.	« Wisconsin 275 »	38,95
19.	« Wisconsin 416 »	34,52
21.	« Wisconsin 525 »	33,36
16.	« Wisconsin 240 »	31,29
24.	« Wisconsin 1600 »	12,66

e si può dire che, nelle condizioni in cui è stato compiuto l'esperimento rispetto al controllo rappresentato dal mais locale « Tajolone », le differenze di resa degli ibridi « U 68 », « U 6 », « Wisconsin 692 », « U 32 », « U 3 », « U 50 », « U 41 », « U 59 », « U 30 », « US 13 », « Wisconsin 641 A », « U 49 », « U 28 », « U 47 », « U 65 », sono sicuramente provate superando il limite di significatività dell'1 % (40,89 + 10,41 = 51,30), vale a dire vi è meno di una probabilità su cento che differenze di tal valore abbiano a verificarsi per caso. Le differenze di resa tra il « Tajolone » e gli ibridi « Wisconsin 404 » e « U 26 » non sono sicuramente provate se pur altamente probabili, essendo comprese tra il limite di significatività del 5 % (40,89 + 7,80 = 48,69), ma non raggiungendo il limite di significatività dell'1 % (51,30); vi sono cioè meno probabilità di cinque su cento, ma più di una su cento, che differenze di ugual valore si presentino per caso. Per i dati di resa inferiori a quello del controllo, è sicuramente provata la differenza tra il « Tajolone » e l'ibrido « Wisconsin 1600 », mentre è solo altamente probabile la differenza tra il « Tajolone » e l'ibrido « Wisconsin 240 ». Le differenze tra il controllo e gli ibridi « U 4 » e « Wisconsin 355 » e, in senso negativo, tra il controllo e gli ibridi « Wisconsin 275 », « Wisconsin 416 » e « Wisconsin 525 » sono puramente casuali.

Negli esempi precedentemente riportati per la dimostrazione della elaborazione statistica per il quadrato latino e per il blocco randomizzato, l'elaborazione dei dati è stata compiuta su dati espressi in kg. per parcella di determinata superficie. Nell'esempio ora riportato l'elaborazione è stata compiuta su dati espressi in quintali per ettaro, per mostrare che l'elaborazione statistica può essere compiuta sia su dati espressi in chilogrammi per parcella che su dati espressi in quintali per ettaro.

Qualora in un esperimento a reticolato semplice venisse ad essere annullata o perduta una intera replicazione, i dati delle replicazioni restanti possono essere sempre elaborati secondo lo schema già presentato per il blocco randomizzato.

Calcolo della resa di una o più parcelle mancanti

Per lo schema a reticolato semplice non è stata fino ad ora elaborata una formula per il calcolo della resa di una o più parcelle mancanti. Si può comunque usare la formula che è stata data per lo schema a blocco randomizzato, considerando però, al solo fine del calcolo della parcella o delle parcelle mancanti, ogni replicazione come unico blocco randomizzato completo, senza timore di incorrere in errori che possano infirmare i dati che si otterranno dalla elaborazione statistica.

Quando si è proceduto in questo modo al calcolo di dati mancanti, è necessario, come già visto in precedenza, diminuire il numero dei gradi di libertà per l'errore e per il totale di altrettante unità quante sono le parcelle mancanti e per le quali è stato calcolato il dato di resa.

RIASSUNTO

Viene presa in considerazione la necessità di opportuni schemi su base statistica nella sperimentazione agraria e vengono dati esempi di elaborazione per gli schemi a quadrato latino, blocco randomizzato, e reticolato semplice.

SUMMARY

EXPERIMENTAL DESIGNS AND STATISTICAL METHODS FOR AGRICULTURAL TESTS

by Renzo Scossiroli

Opportunity of adeguate schemes on statistical basis in agricultural tests is considered and exemplification is given for the following experimental designs: Latin square, randomized blocks, simple lattice square.

BIBLIOGRAFIA

(1) Cox, G. M., Eckhart, R. C., Cochran, W. G. The analysis of lattice and triple lattice experiments in corn varietal tests. Iowa, Ames, Ia., 1940. *A. E. S. Research Bulletin 281.*

(2) Fenaroli, L. Norme per la conduzione di programmi sperimentali sul mais. Pubblicazione n. 40 della Stazione sperimentale di Maiscoltura, mimeograf. a cura della Food and Agricultural Organization of the U. N. Roma, 1948.

(3) Fenaroli, L. I mais ibridi. Prima introduzione e sperimentazione in Italia, 1947. Opuscolo n. 41 della Stazione sperimentale di Maiscoltura. (Estr. da *L'Italia Agricola*, 1948, nn. 3–4).

(4) Fisher, R. A. Statistical methods for research workers. Edinburg, Oliver & Boyd, 1932.

(5) Hayes, H. K., and Immer, F. R. Methods of plant breeding. New York & London, MacGraw–Hill Book Co., 1942. (Una traduzione italiana è in corso di stampa presso l'ed. Longanesi & C. di Milano).

(6) Immer, F. R., and Raleigh, S. M. Further studies on size and shape of plot in relation to field experiments with sugar beets. *Journal of Agricultural Research*, Washington, D. C., 1933, Vol. 47, pp. 591–598.

(7) Jenkins, M. T. Instructions for the cooperative uniform comparisons of corn crosses. U. S. Department of Agriculture. Agr. Research Administration. Bureau of Plant Industry, Soils and Agr. Engineering. Division of Cereal Crops and Diseases. 1° giugno 1943. (Mimeogr.).

(8) Koller, S. Metodi statistici generali per il biologo. Edizione italiana a cura di L. Cavalli. Milano, 1947.

(9) Snedecor, G. W. Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Ames, Ia., The Iowa State College Press, 1946.

Valore di F

Gradi di libertà per il quadrato medio più piccolo	Gradi di libertà per il quadrato medio più grande								
	1	2	3	5	8	12	30	∞	%
1	161,45	119,50	215,72	230,17	238,89	243.91	250	254.32	5
	4052,81	4999,03	5403,49	5764,08	5981,34	6105,83	6258	6366,48	1
2	18,51	19,00	19,16	19,30	19,37	19,41	19,46	19,50	5
	98,49	99,00	99,17	99,30	99,36	99,42	99,47	99,50	1
3	10,13	9,55	9,28	9,01	8,84	8,74	8,62	8,53	5
	34,12	30,82	29,46	28,24	27,49	27,05	26,50	26,12	1
4	7,71	6,94	6,59	6,26	6,04	5,91	5,74	5,63	5
	21,20	18,00	16,69	15,52	14,80	14,37	13,83	13,46	1
5	6,61	5,79	5,41	5,05	4,82	4,68	4,50	4,36	5
	16,26	13,27	12,06	10,97	10,27	9,89	9,38	9,02	1
8	5,32	4,46	4,07	3,69	3,44	3,28	3,08	2,93	5
	11,26	8,65	7,59	6,63	6,03	5,67	5,20	4,86	1
10	4,96	4,10	3,71	3,33	3,07	2,91	2,70	2,54	5
	10,04	7,56	6,55	5,64	5,06	4,71	4,25	3,91	1
12	4,75	3,88	3,49	3,11	2,85	2,69	2,46	2,30	5
	9,33	6,93	5,95	5,06	4,50	4,16	3,70	3,36	1
15	4,54	3,68	3,29	2,90	2,64	2,48	2,25	2,07	5
	8,68	6,36	5,42	4,56	4,00	3,67	3,20	2,87	1
20	4,35	3,49	3,10	2,71	2,45	2,28	2,04	1,84	5
	8,10	5,85	4,94	4,10	3,56	3,23	2,77	2,42	1
25	4,24	3,38	2,99	2,60	2,34	2,16	1,92	1,71	5
	7,77	5,57	4,68	3,86	3,32	2,99	2,54	2,17	1
30	4,17	3,32	2,92	2,53	2,27	2,09	1,84	1,62	5
	7,56	5,39	4,51	3,70	3,17	2,84	2,38	2,01	1
35	4,12	3,27	2,87	2,48	2,22	2,04	1,79	1,57	5
	7,42	5,27	4,40	3,59	3,07	2,74	2,28	1,90	1
40	4,08	3,23	2,84	2,45	2,18	2,00	1,74	1,51	5
	7,31	5,18	4,31	3,51	2,99	2,66	2,20	1,81	1
50	4,03	3,18	2,79	2,40	2,13	1,95	1,69	1,44	5
	7,17	5,06	4,20	3,41	2,88	2,56	2,10	1,68	1
60	4,00	3,15	2,76	2,37	2,10	1,92	1,65	1,39	5
	7,08	4,98	4,13	3,34	2,82	2,50	2,03	1,60	1
80	3,96	3,11	2,72	2,33	2,05	1,88	1,60	1,32	5
	6,96	4,88	4,04	3,25	2,74	2,41	1,94	1,49	1
100	3,94	3,09	2,70	2,30	2,03	1,85	1,57	1,28	5
	6,90	4,82	3,98	3,20	2,69	2,36	1,89	1,43	1
150	3,01	3,06	2,67	2,27	2,00	1,82	1,54	1,22	5
	6,81	4,75	3,91	3,14	2,62	2,30	1,83	1,33	1
200	3,89	3,04	2,65	2,26	1,98	1,80	1,52	1,19	5
	6,76	4,71	3,88	3,11	2,60	2,28	1,79	1,28	1
300	3,87	3,03	2,64	2,25	1,97	1,79	1,51	1,15	5
	6,72	4,69	3,85	3,08	2,57	2,24	1,77	1,22	1
500	3,86	3,01	2,62	2,23	1,96	1,77	1,48	1,11	5
	6,69	4,65	3,82	3,05	2,55	2,22	1,73	1,16	1
1000	3,85	3,00	2,61	2,22	1,95	1,76	1,47	1,08	5
	6,66	4,62	3,80	3,04	2,53	2,20	1,71	1,11	1
∞	3,84	2,99	2,60	2,21	1,94	1,75	1,46	1,00	5
	6,64	4,60	3,78	3,02	2,51	2,18	1,69	1,00	1

Valori di «t»

Gradi di libertà	Probabilità		Gradi di libertà	Probabilità	
	5 %	1 %		5 %	1 %
1	12,71	63,66	23	2,07	2,81
2	4,30	9,92	25	2,06	2,79
3	3,18	5,84	26	2,06	2,78
4	2,78	4,60	28	2,05	2,76
5	2,57	4,03	30	2,04	2,75
6	2,45	3,71	35	2,03	2,72
7	2,36	3,50	40	2,02	2,70
8	2,31	3,36	50	2,01	2,68
9	2,26	3,25	60	2,00	2,66
10	2,23	3,17	80	1,99	2,64
11	2,20	3,11	100	1,98	2,63
12	2,18	3,06	150	1,98	2,61
13	2,16	3,01	200	1,97	2,60
14	2,14	2,98	300	1,97	2,59
15	2,13	2,95	400	1,97	2,59
16	2,12	2,92	500	1,96	2,59
18	2,10	2,88	1000	1,96	2,58
20	2,09	2,84	∞	1,96	2,58
21	2,08	2,83			

Ricevuto il 17 febbraio 1949.

STAZIONE CHIMICO-AGRARIA SPERIMENTALE
(Direttore: Francesco Scurti)
TORINO

Ettore Bottini

SU ALCUNE RECENTI REALIZZAZIONI NEL CAMPO DELLA CHIMICA AGRARIA

Il periodo che va dalla metà del secolo scorso fino all'epoca attuale è stato fecondo di notevoli progressi nel campo della chimica applicata allo studio dei problemi agrari. In molti casi si è assistito addirittura ad un capovolgimento nelle teorie un tempo accettate come, per es., è accaduto per le teorie che riguardano la fertilità chimica del terreno, ciò che ha avuto grandiose conseguenze nei riguardi della pratica agraria.

A quale causa esattamente si debba attribuire questo prorompente impulso verso la ricerca scientifica non è dato sapere. È certo che per la chimica agraria dobbiamo soprattutto ricercarlo nel perfezionamento della chimica pura e nell'introduzione di nuovi metodi sperimentali d'indagine.

In linea cronologica, risale all'epoca che va dal 1840 al 1850 una netta demarcazione tra le antiche e le nuove teorie sulla fertilità delle terre, la quale, essendo la risultante di una somma di fattori in parte ancora poco noti, si è dimostrata per molto tempo ribelle al dominio della scienza e al volere dell'uomo. Campeggia in questo periodo rinnovatore la figura di Giusto Liebig che, demoliti ad uno ad uno i principi della teoria umistica, per primo gettò le fondamenta della teoria minerale della fertilità del suolo. Col suo trattato « la chimica applicata all'agricoltura e alla fisiologia » il Liebig pose le basi della teoria della nutrizione minerale delle piante che riconosceva in molti elementi chimici puramente minerali delle funzioni fisiologiche indispensabili alla vita vegetale.

Queste nuove vedute destarono in tutti i paesi del mondo civile uno spirito vivace di progresso che si manifestò ben presto con l'istituzione di numerose cattedre universitarie di chimica agraria e di svariate Stazioni sperimentali agrarie per lo studio scientifico dei problemi della terra e delle piante nei loro molteplici aspetti. Questo complesso di studi portò a stabilire che almeno 10 elementi chimici, e cioè carbonio, idrogeno, ossigeno, azoto, fosforo, zolfo, calcio, potassio, magnesio e ferro, sono indispensabili per la vita delle piante.

Chiusosi, con le scoperte del Liebig, il primo ciclo di ricerche, che chiariva la diversa influenza dell'*humus*, delle sostanze minerali, dell'acqua e dell'aria nel processo di sintesi vegetale, se ne aprì un secondo che fu caratterizzato dagli studi sull'intimo chimismo vegetale e sui processi batteriologici che indirettamente hanno relazione con la vita delle piante. Assodato che le piante assorbono dall'anidride carbonica dell'aria il carbonio necessario alla formazione e all'accrescimento dei loro tessuti, gli studi furono rivolti ad indagare in qual modo si verificasse la scomposizione nell'anidride carbonica e quali fossero i primi prodotti del processo fotosintetico. Vennero all'uopo studiate, da un lato, *in vitro* le reazioni chimiche a cui verosimilmente poteva riferirsi il processo biologico di sintesi dei carboidrati e, dall'altro, indagato per via analitica le fasi del processo direttamente sui tessuti vegetali in momenti diversi del loro sviluppo. Degni della massima menzione al riguardo sono anzitutto i lavori di Kraus, Fremy, poi quelli di Hoppe-Seyler, Nencki, Schunk e Marklewski e infine gli studi recenti di Willstätter e Stoll, che chiarirono la struttura e il chimismo della clorofilla nell'assimilazione del carbonio. Sul meccanismo della genesi degli idrati di carbonio è soprattutto da ricordare l'ipotesi del Bayer, che ricollega l'anidride carbonica atmosferica all'amido che si origina nelle foglie attraverso le fasi intermedie di formaldeide e di glucosio; questa ipotesi, quantunque basata solo su fatti sperimentali indiretti, domina da molti anni come la più attendibile ed è stata feconda di notevoli progressi ulteriori.

Non meno attive furono le ricerche sull'assimilazione dell'azoto da parte della pianta. In questo campo primeggiano i nomi del Boussingault e del Ville, che sostennero per circa mezzo secolo una famosa controversia, la quale, richiamando l'attenzione dell'intero mondo scientifico agrario, condusse a scoprire attraverso quali vie l'azoto dell'aria, sino allora ritenuto un elemento inerte per eccellenza, potesse entrare a far parte del mondo organico vivente.

Nello stesso scorcio del secolo passato, già così fecondo di progresso scientifico, un'era nuova per la chimica agraria doveva aprirsi con le scoperte del Pasteur, grazie al quale molti fenomeni naturali, sino allora rimasti inesplicati, potevano venire agevolmente interpretati come processi della vita microbica. Al riguardo sono da ricordare le numerose e importanti ricerche sulla nitrificazione dovute al Müller, allo Schlösing, al Müntz, al Waringtон, allo Störer, al Winogradsky, gli studi sulla denitrificazione cui sono legati i nomi di Burri, Stutzer, Deherain, Ampola e Ulpiani e quelli sull'umificazione del Wollny per citare i principali, tutti processi microbiologici che hanno trovato feconde applicazioni nella tecnica della lavorazione e della correzione del terreno.

Ed eccoci al terzo ed ultimo ciclo del progresso della chimica agraria, che abbraccia il periodo a noi più vicino e che si è particolarmente avvalso delle scoperte della fisica. Questa scienza era nel frattempo pervenuta

ad un tale grado di sviluppo da far sentire la sua influenza sulla chimica, per cui anche la chimica pedologica e la biochimica vegetale ne furono a loro volta influenzate, specie per ciò che riguarda le conoscenze acquisite nei riguardi dei colloidi. Quando i metodi applicati nella chimica colloidale si estesero allo studio del terreno agrario, si rivelò in questo l'esistenza di una frazione colloidale costituita da silicati argillosi più o meno idratati, da silice e da acidi polisilicici, da idrossidi metallici, da sostanza organica più o meno umificata, cui trovansi frammisti i prodotti della loro coagulazione reciproca che si formano nella evoluzione delle roccie e dei minerali e nelle decomposizioni microbiche di tutti i residui vegetali e animali. È particolarmente il clima che determina i caratteri di questa frazione colloidale del terreno. Nei terreni che si formano in climi temperati, prevalgono i colloidi argillosi e quindi la frazione colloidale assume il carattere prettamente elettronegativo. Quando invece si verificano condizioni climatiche estreme, come ad es. nei deserti, può comparire in determinati strati un accumulo di idrossidi colloidali di ferro, di alluminio, di manganese, ecc. e quindi un carattere elettropositivo. Il nome del nostro Ulpiani è legato in modo indissolubile a queste ricerche, di cui egli aveva in gran parte anticipato i risultati.

A sua volta il van Bemmelen mise in relazione il contenuto colloidale del terreno con quella facoltà d'incorporamento che già molto tempo prima, due italiani, il Gazzeri e il Lambruschini, erano riusciti ad individuare nel terreno. Si dimostrò in sostanza che i colloidi del terreno sottraggono, per compensazione di cariche elettriche, parte degli elementi chimici contenuti nelle soluzioni con cui vengono a contatto e specie sono sottratti quegli elementi dotati di un maggior numero di cariche elettriche, di maggiore peso atomico e di maggiore mobilità. Molti elementi fissati dal terreno sotto forma di complessi di adsorbimento interessano la nutrizione minerale delle piante e questo vale per i cationi potassio, calcio, magnesio, ferro, ammonio e per gli anioni fosforico, solforico, carbonico. Pertanto al fenomeno dell'adsorbimento colloidale del terreno si deve attribuire la massima importanza, tanto più in quanto numerose ricerche anche recenti mostrano che la pianta regola il suo sviluppo sulla quantità degli elementi nutritivi esistenti nel terreno allo stato di complessi di adsorbimento (Bottini, 1).

Ma non meno interessanti sono gli sviluppi della chimica colloidale nel campo della biochimica vegetale. Basti pensare che quasi tutti i costituenti degli organismi viventi partecipano della natura colloidale e che tutte le funzioni del ricambio si compiono nelle cellule seguendo leggi fisico-chimiche, attraverso membrane semipermeabili di struttura tipicamente colloidale, anche se non sempre facilmente riconoscibile. Ne consegue che la chimica dei colloidi domina tutto il complesso fenomeno della produzione della materia vivente. Il ciclo si chiude con la comparsa sul banco di prova della chimica agraria di nuovi appassionanti argomenti, quali la

chimica degli enzimi, delle vitamine, degli elementi micronutritivi, mentre gli sviluppi della chimica organica hanno già portato alla sintesi di importanti sostanze vegetali.

Da questi rapidissimi cenni risulta che la chimica agraria nel suo incessante sviluppo ha subìto una profonda evoluzione. Sorta più che come scienza veramente chimica come una specie di teorica delle pratiche rurali mirante a mettere in luce i bisogni delle piante, a spiegare le pratiche esistenti, a suggerire razionali miglioramenti e a consigliarne delle nuove, essa in unione con la batteriologia agraria ha apprestato il fondamento scientifico all'agronomia. Dal campo agronomico, in cui dopo così fecondo lavoro minacciava di entrare in una fase meno rigogliosa, col nuovo impulso venutole dai recenti progressi della chimica, essa si è rivolta alla biologia che ha impreso a scandagliare con l'aiuto delle nuove armi e dei principi nuovi. Da questa, con l'ausilio di quanto di più recente e di più positivo è stato scoperto nelle scienze fisiche, è passata ad una indagine chimico-fisica della costituzione del suolo e delle relazioni fra piante e terreno, cercando di penetrare i più minuti recessi del mezzo in cui la pianta vive e in cui pullula una densa popolazione di microrganismi, applicandosi a queste analisi coi mezzi fisici più perfetti come la spettrografia, la roentgenografia, l'impiego delle radiazioni ultraviolette e infrarosse, ecc.

Come ha partecipato e come partecipa l'Italia a questa pacifica nobile gara di ricerche che i popoli affratella, e che va per intero a beneficio dell'umanità ?

La sperimentazione agraria nel nostro Paese è affidata ad un gruppo di istituti che, per essere stati a suo tempo organizzati sulla falsariga di congeneri istituzioni tedesche, vanno sotto la denominazione di Stazioni sperimentali agrarie. Di queste il nostro Paese ne possiede 41, con indirizzo e ordinamento diverso secondo il ramo delle scienze agrarie di cui si occupano. Abbiamo così Stazioni sperimentali per la Chimica agraria, per l'Enologia, per la Cerealicoltura, per l'Olivicoltura, la Pioppicoltura, la Patologia vegetale, l'Entomologia agraria, ecc.

Le Stazioni sperimentali per la Chimica agraria sono rispetto alle altre un po' più complesse, perchè, oltre ai problemi scientifici riguardanti la produzione del suolo, esse devono attendere al controllo analitico dei prodotti di uso agrario, all'applicazione delle leggi dello Stato dirette a reprimere le frodi nella loro preparazione e nel loro commercio e al progresso delle industrie agrarie della regione in cui le Stazioni stesse hanno sede. In conformità di questi scopi esse sono divise in Sezioni, il cui numero varia da istituto a istituto.

In Piemonte esiste una sola Stazione chimico-agraria sperimentale in Torino; essa fu istituita con decreto dell'8 aprile 1871 in seguito alla costituzione di un Consorzio fra il Governo, il Comune di Torino e la Provincia, ed ebbe per iscopo:

a) l'analisi delle terre, delle acque e dei concimi con esperienze comparative per effetto alla produzione vegetale;

b) l'accertamento del merito relativo degli strumenti e delle macchine agrarie;

c) la diffusione, con scritti o conferenze, dei risultati ottenuti.

Attualmente la Stazione chimico–agraria sperimentale di Torino è divisa in 5 sezioni: Ricerche, Analisi, Frodi, Industrie agrarie e Campo sperimentale.

Dalla sua fondazione a oggi la Stazione ha svolto un vasto lavoro di studi e di ricerche sperimentali fra le quali emergono, per la loro importanza scientifica e per il loro immediato interesse pratico, i seguenti argomenti:

1) studio chimico–agrario dei terreni del Piemonte;

2) dosamento degli elementi nutritivi prontamente assimilabili del terreno in relazione coi bisogni delle piante coltivate;

3) conservazione dei prodotti ortofrutticoli a mezzo del freddo artificiale e delle miscele gassose speciali;

4) conservazione dei foraggi mediante l'insilamento acido;

5) ricerche sui microelementi nutritivi dei terreni agrari.

Questi studi si devono in gran parte alla personale iniziativa dell'attuale direttore della Stazione, prof. Francesco Scurti, che vi ha dedicato tutta la sua attività.

Il rigore scientifico con cui gli studi sono stati espletati, la mole del lavoro svolto con riferimento a quanto è stato fatto all'estero, fanno sì che i risultati raggiunti costituiscono delle vere pietre miliari, eppertanto appare interessante riassumerne per sommi capi gli sviluppi ed i risultati conseguiti.

* * *

Lo studio chimico–agrario dei terreni italiani è stato elaborato allo scopo di avere una sicura base per la razionale applicazione dei concimi e per il migliore sfruttamento dei terreni.

La prima idea di procedere, in Italia, all'esame chimico–agrario dei terreni, risale agli albori della nostra unità nazionale, quando si iniziarono i rilievi geologici delle regioni; ma solo nel 1925 fu possibile iniziare i lavori presso 12 istituti sperimentali agrari dislocati nelle diverse regioni italiane. Si curò anzitutto di fissare dei criteri fondamentali uniformi per la delimitazione delle varie zone, per il prelievo e per l'esame dei campioni di terreno e infine per la stesura delle monografie (Scurti, 2).

Si convenne di sottoporre tutti i campioni di terreno ad un'esame geo–mineralogico, litologico e chimico di carattere generale, e di approfondire lo studio solo per un certo numero di campioni corrispondenti alle zone più tipiche delle regioni considerate.

Così l'esame generale comprende l'analisi meccanica e fisico–chimica, cioè le determinazioni della sabbia, dell'argilla, del calcare, dell'humus,

e del P_H; mentre l'esame approfondito oltre alle ricerche precedenti si porta sul contenuto di sali solubili in acqua, della porzione solubile in acido citrico 2 %, del P_2O_5, K_2O, Fe_2O_3, Al_2O_3, CaO, MgO solubili in acidi concentrati e bollenti.

I dati ottenuti vengono riuniti in tabelle ed in base ad esse si elaborano delle carte acidimetriche e calcimetriche, dove con una serie di diversi colori sono messi in evidenza a colpo d'occhio le diverse caratteristiche.

Il quadro è completato dalle condizioni generali agrarie della regione esaminata.

La Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino ha svolto anzitutto il lavoro per il Piemonte, tenendo presente quanto già da tempo aveva assodato il rilievo geologico della regione e che qui appresso brevemente riassumiamo.

Fra tutte le regioni d'Italia il Piemonte presenta i caratteri di un vero sistema vallivo rappresentato dall'alta valle del Po, fiancheggiata dalle due catene delle Alpi e degli Appennini. In questo sistema si differenziano nettamente dal punto di vista agrologico tre zone, e cioè:

a) la zona di fondo valle che, partendo dalle estremità meridionali del Monregalese e del Cuneese, giunge fino al Ticino. In questa zona predominano depositi di natura alluvionale, mentre allo sbocco delle valli della Dora Riparia e della Dora Baltea si ritrovano depositi morenici dovuti a grandiosi fenomeni glaciali dell'era terziaria e quaternaria. Allo sbocco di queste valli, che hanno spesso il carattere di gole molto ripide, dove le acque discendono vorticosamente, si accumulano i minerali più leggeri: quarzo, carbonato di calcio e magnesio, argilla, miche, ecc.

Sotto il punto di vista agrario il grande quadrilatero, che occupa la valle a monte di Torino, costituisce una zona particolarmente appropriata alla cerealicoltura, mentre un diverso carattere presentano le regioni del Vercellese e del Novarese, particolarmente nella zona compresa tra la Sesia e il Toce. I terreni di fondo valle fruiscono di acque abbondanti per il grande apporto dovuto al Po, dopo la sua confluenza col Tanaro e con le correnti che scendono dalla catena alpina e appenninica. Si formano così nelle province di Vercelli, di Novara, Pavia, ecc. delle grandi estensioni occupate da marcite, particolarmente utili per la risicoltura.

Però lungo il piede della catena alpina si hanno delle plaghe quasi completamente sterili (note col nome di praie nel Torinese e di baragge nel Vercellese). Anche i depositi morenici sono zone di scarsa fertilità.

b) la zona collinare di bassa montagna che penetra nella pianura piemontese dal Monregalese e dal Cuneese ed è costituita esclusivamente da depositi di origine marina dovuti a normali fenomeni di sedimentazione dell'era terziaria. Tipico è il massiccio collinare delle Langhe e del Monferrato, dove sono rappresentati tutti i periodi di detta era, per cui molto varia ne è la composizione mineralogica, che si

ripercuote sul grado di fertilità molto diverso dei terreni originali. Nella zona più elevata predominano le marne più o meno calcari, i calcari, i scisti e nelle valli: le arenarie, i conglomerati e le sabbie, spesso associate all'argilla.

c) la zona di alta montagna che è costituita da quella parte della catena alpina emersa nell'era primaria e secondaria che dalle Alpi Liguri va fino alle Alpi Pennine comprendendo alcuni tratti appenninici. La catena alpina è sostanzialmente formata alla sua base da rocce cristalline arcaiche, da graniti, porfidi, dioriti, sieniti, ecc. e da roccie scistose, come gneiss, micascisti, calcescisti, ecc. Prevalgono in queste formazioni le rocce più ricche di acido silicico che danno la caratteristica ai terreni originati. A queste formazioni pre–quaternarie seguono formazioni più recenti primarie e secondarie, costituite da gessi, corniole, diabasi, serpentini, quarziti, diaspri, calcari, ecc. La catena alpina ha di per sè un limitato interesse agrario in quanto ospita scarse colture ed è solo in parte coperta da boschi e da pascoli; però la sua composizione mineralogica fornisce dei dati preziosi per comprendere la genesi e la natura dei terreni di trasporto formatisi all'imbocco delle valli alpine e lungo i corsi d'acqua che costituiscono il primo tratto della pianura padana. Ciò spiega come nei terreni del Piemonte l'analisi mineralogica abbia messo in evidenza, accanto al materiale argilloso, alla sabbia, alla ghiaia, ai ciottoli, la presenza di minerali fondamentali del tipo dei feldspati, del quarzo, della mica, della calcite, ecc. alcuni dei quali conferiscono ai terreni stessi una particolare reazione. (Colomba, 3).

Così sono i calcari amorfi, quelli cristallini, i marnosi, i quarziferi, le dolomiti, i calcescisti, le marne calcaree, ecc. che conferiscono la reazione subalcalina ($P_H = 7{,}5 — 8{,}1$) ai 2/3 della superficie coltivata del Casalese e a circa la metà di quella dell'Albese, del Monregalese e dell'Alessandrino, come si rileva dalle carte acidimetriche e calcimetriche; meno diffusa è tale reazione nell'Astigiano, nell'Aostano, nel Torinese e nel Pinerolese. Nei terreni a reazione acida e subacida ($P_H = 5{,}3 — 6{,}7$) invece troviamo soltanto feldspati, quarzo e mica che predominano in quasi tutto il territorio del Saluzzese, nei 3/4 dei terreni agrari dell'Ossolano e del Pinerolese, nei 2/3 dei terreni del Vercellese; per la metà nel Novarese e nell'Aostano, per 1/3 nei terreni dell'Alessandrino, mentre meno diffusi sono nel Cuneese, nell'Albese e nell'Astigiano. Anche nei terreni a reazione neutra ($P_H = 6{,}8 — 7{,}4$), che costituiscono i 3/4 della superficie coltivata del Cuneese, i 2/3 del Monregalese e dell'Astigiano, una metà del Novarese e dell'Aostano, 1/3 del Casalese, del Vercellese, del Torinese, dell'Albese e dell'Alessandrino ritroviamo gli stessi minerali. Più specificatamente fra i feldspati l'ortosio, importante minerale potassico, predomina nei terreni dell'Ossolano, del Cuneese, del Monregalese; il quarzo e la mica prevalgono nei terreni formati dalle alluvioni del Po e dell'Orco e nei depositi fluvio–lacustri nell'Astigiano; i feldspati e il quarzo prevalgono infine nelle alluvioni della Sesia, della Stura e del Tanaro.

In tutti i casi accanto a questi minerali fondamentali l'analisi mineralogica ha dimostrato l'esistenza di anfiboli, di pirosseni, di granati, di epidoti, di cloriti, di serpentini, di tormaline, di materiali ferriferi, di zircone, di titanite, d'ilmenite, di rutilo, d'apatite, ecc. che mettono a disposizione delle piante elementi come il boro, il litio, il manganese, il cromo, il titanio, lo zirconio, di indubbia anche se non ben chiarita importanza per molte funzioni della vita vegetale (per maggiori dettagli, cfr. Scurti, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17).

Nei riguardi degli elementi nutritivi si è dimostrato che i terreni del Piemonte, del Vercellese, dell'Aostano, del Torinese, del Saluzzese sono abbastanza forniti di potassa, anche sotto forma prontamente assimilabile, per cui limitate preoccupazioni si devono nutrire a questo riguardo per quanto riflette le concimazioni potassiche.

Per il fosforo invece, nonostante che l'analisi ne riveli quantità sensibili in vari settori del Piemonte (come il Vercellese, l'Aostano, l'Eporediese) si è assodato che la frazione prontamente assimilabile va spesso al disotto dei limiti minimi occorrenti per il normale sviluppo delle piante, eppertanto è assolutamente necessario integrarla con adeguate concimazioni fosfatiche.

Del pari inefficienti risultano le quantità di azoto e di materia organica, specialmente in qualche regione, come l'Ossolano.

Questi dati sono altamente interessanti, perchè dànno un quadro generale dello stato di fertilità dei terreni e sono pertanto di somma utilità per gli Ispettorati agrari, per gli Uffici catastali e per gli agricoltori in generale. Lo studio verrà esteso ai terreni della Liguria e della Sardegna settentrionale.

* * *

Strettamente connesso a questo studio appare l'altro della ricerca dello stato di assimilabilità dell'azoto, del fosforo, del potassio dei terreni nei confronti delle piante coltivate.

Data da circa un secolo l'introduzione della concimazione minerale fra le pratiche agrarie, e in breve si è dimostrata della massima efficacia per integrare l'azione del letame e ricostituire la produttività delle terre. Ma, per raggiungere con le concimazioni il massimo vantaggio economico, è necessario che essa sia effettuata con criterio, previa l'esatta misura della capacità produttiva dei terreni e in conformità delle reali esigenze della pianta.

Se con lo studio chimico-agrario del terreno noi abbiamo la visione completa dello stato generale delle terre coltivate in funzione della struttura, della composizione e della reazione del terreno, con lo studio dello stato di assimilabilità degli elementi nutritivi si dà all'agricoltore la possibilità d'intensificare il reddito delle colture somministrando al terreno

solo l'elemento o gli elementi che mancano, e nella dose effettivamente necessaria.

È noto che la nutrizione della pianta è legata all'esistenza nel terreno di numerosi elementi chimici, ma soprattutto fra essi l'azoto, il fosforo e il potassio, interessano in modo particolare l'agricoltura, in quanto sono spesso scarsamente presenti nel suolo sotto forma assimilabile, anche se l'analisi chimica dimostra la loro presenza nel terreno in quantità apprezzabili. Fu questa constatazione che fece sorgere il problema di sceverare nella massa degli elementi nutritivi esistenti nel suolo, la frazione di essi facilmente assimilabile (Scurti, 18, 19, 20; Haussmann, 21; Bottini, 22).

In un primo tempo, si pensò di ricorrere all'ausilio degli acidi nel presupposto che la frazione in essi solubile fosse anche quella più facilmente assimilabile dalle radici; purtroppo all'atto pratico questa concordanza si dimostrò inesistente, anche con l'impiego di acidi deboli. Si pensò allora di valutare la fertilità dei terreni basandosi sul comportamento dei vegetali che vi crescono in determinate condizioni. Si cominciò a sperimentare con la prova diretta della vegetazione in campo, su parcelle di terreno variamente concimate: questo metodo sarebbe ideale per saggiare la capacità produttiva dei terreni se nell'applicazione pratica non presentasse gravi inconvenienti quali l'impossibilità di trovare terreni sufficientemente uniformi che si prestino allo scopo, la difficoltà d'impiantare un numero sufficiente di parcelle dimostrative, l'influenza delle avversità climatologiche, delle malattie parassitarie, ecc., inconvenienti che non sono facilmente eliminabili e che rendono di regola l'indagine impossibile. Le prove di vegetazione in campo furono quindi ben presto sostituite dalle prove di vegetazione in vaso per le quali i vantaggi sono evidenti: da un lato si possono evitare facilmente i danni cagionati dall'andamento climatologico sfavorevole e dall'altro si possono combattere con successo i parassiti e le altre cause avverse allo sviluppo della vegetazione. Alcuni di questi metodi fisiologici si basano sullo sviluppo in vaso di piante superiori, quali segala, avena, senapa, mais (metodi di Mitscherlich, Wiessmann, Pettinger), talora limitando lo sviluppo alle sole prime settimane di vegetazione (metodi di Neubauer, Wiegner). Altri utilizzano come pianta indice alcune crittogame: *Aspergillus*, *Rhizopus* (metodo di Niklas) e perfino alcuni batteri di sviluppo velocissimo, come l'*Azotobacter chroococcum* (metodo di Beijerinck-Christensen).

Fra questi numerosi metodi fisiologici quello del Mitscherlich appare a prima vista dotato di una solida base scientifica elaborata attraverso una rigorosa sperimentazione trentennale, che ha permesso di dare una espressione matematica alla relazione fra il contenuto in elementi assimilabili di un terreno e l'entità dei raccolti. Questi studi in parte modificano, in parte completano le correlazioni che il Liebig aveva in proposito stabilite. Così a differenza di quanto sancisce la legge del minimo del Liebig il raccolto vegetale ottenibile si dimostra in funzione non solo

del fattore contenuto nel terreno al minimo, bensì anche di tutti i fattori che agiscono simultaneamente sulle piante. Ciò significa che per aumentare un raccolto fino al limite massimo non basta elevare uno solo dei fattori di accrescimento, ma occorre altresì portare anche gli altri fattori alle dosi *optimum*.

Tali rilievi sperimentali sono stati dal Mitscherlich riassunti nella sua legge di azione dei fattori di accrescimento così formulata: « I raccolti (y) che si ottengono con dosi crescenti (x) di un concime aumentano in modo direttamente proporzionale alle differenze successive fra il raccolto massimo (A) ottenibile col dato concime ed i raccolti medesimi ». Tale legge si può esprimere con l'equazione:

$$\frac{dy}{dx} = c\,(A - y)$$

dove *c* è il coefficiente di proporzionabilità o valore di azione approssimativamente costante nei limiti della pratica agraria e che si determina sperimentalmente una volta per tutte.

Lo sviluppo matematico dell'equazione permette di calcolare la ricchezza del terreno rispetto un dato elemento fertilizzante conoscendo il raccolto massimo A e il raccolto minimo y.

L'avvertenza principale da osservare durante tutto il periodo della prova è anzitutto quella di creare delle condizioni ottime allo sviluppo delle piante onde ottenere raccolti quanto più è possibile elevati. Ciò costituisce un vantaggio del metodo in quanto consente di isolare il fattore di cui si ricerca l'effetto sulle piante, cioè il concime, da tutti quegli altri fattori che nelle prove in campo tendono a mascherarne l'azione. Come pianta indice l'avena serve bene nell'Europa centrale, mentre nei climi tropicali si preferisce il riso. I dati ottenuti servono però per qualsiasi coltura, perchè se è vero che i raccolti ottenuti con l'avena sono in valore assoluto differenti da quelli che si otterrebbero ad es. col frumento e con l'orzo, è altrettanto vero che i rapporti in cui tali valori stanno tra di loro sono costanti, eppertanto le indicazioni date dall'avena valgono per provvedere alle esigenze di qualsiasi pianta delle ordinarie colture.

Questo è il fondamento scientifico del metodo Mitscherlich, metodo che si è rapidamente diffuso in numerosi Paesi europei e extra-europei anche per il suo immediato carattere persuasivo, perchè l'agricoltore già durante lo sviluppo della pianta indice può a colpo d'occhio rilevare le manchevolezze del proprio terreno. Per l'applicazione di questo metodo furono costruiti nel 1935 presso la Stazione di Torino due impianti espressamente adattati alle condizioni climatologiche del nostro Paese, uno presso la sede centrale dell'Istituto venne adibito a prove scientifiche, l'altro presso il campo sperimentale di Lucento fu destinato a prove analitiche per conto di privati. Questi impianti constano di spaziose serre, rivestite in parte da vetri, in parte da rete metallica e fornite di varie file di binari, sui quali si muovono numerosi carrelli, per modo che i vasi di

vegetazione possono essere facilmente dislocati dalla parte coperta da vetri a quella protetta da rete e viceversa. Le numerose prove eseguite hanno chiarito che il metodo fisiologico del Mitscherlich è applicabile anche in Italia purchè si modifichino alcuni dettagli di esecuzione e si impieghino dei coefficienti di azione un po' diversi da quelli proposti dal Mitscherlich. Il clima non sembra cioè influire normalmente sulla costanza dei fattori di azione e quindi sui risultati dell'analisi fisiologica. (cfr. Haussmann, 23, 24, 25, 26, 27; Bottini, 28). Con questi impianti sono state esperite migliaia di analisi su terreni di tutte le regioni d'Italia e anche delle nostre ex–colonie. Da esse è risultato che: 1) l'azoto nei nostri terreni è generalmente deficiente per cui noi dobbiamo fermamente insistere sulla necessità delle concimazioni azotate; 2) anche il fosforo assimilabile scarseggia e occorrono laute somministrazioni di concimi fosfatici per raggiungere un ragionevole livello di fertilità; 3) la potassa assimilabile è invece in genere largamente diffusa nei nostri terreni e non di rado in quantità esuberante rispetto alle esigenze delle colture.

Numerosi altri problemi potranno per questa via trovare una soddisfacente soluzione. Non v'è che augurarsi che anche in Italia al pari di altre Nazioni agrariamente progredite prima di ogni concimazione del terreno si proceda al suo esame secondo queste moderne direttive. Allora la tecnica delle concimazioni s'incanalerà su binari a carattere veramente scientifico a tutto vantaggio dell'economia colturale. Affinchè questo risultato si raggiunga è necessario che i tecnici agrari svolgano presso gli agricoltori un'efficace opera di propaganda: solo così sarà possibile trarre dai nostri terreni il massimo beneficio.

* * *

Ma è un fatto insopprimibile nelle umane conquiste che un progresso in un determinato settore sia inefficiente o quasi se nel contempo non si riescono a realizzare determinate circostanze. Così è pure nel campo agrario. È infatti del tutto inutile riuscire ad aumentare la produttività delle terre se poi non si riesce ad utilizzare nel miglior modo i prodotti che se ne ottengono, e ciò vale in specie per la produzione orto–frutticola che è per sua natura altamente deperibile.

Pertanto uno dei problemi che ha assillato per lunghi anni la mente degli sperimentatori in questa prima metà del secolo è stato quello della conservazione dei prodotti ortofrutticoli dato che questa produzione, per il suo valore economico e per i suoi requisiti alimentari, costituisce per molti Paesi la manifestazione più interessante della loro attività agraria.

I prodotti orto–frutticoli costituiscono una delle più importanti categorie di alimenti per l'uomo in quanto lo riforniscono di principi dotati di funzioni specifiche nel metabolismo vitale. Così le frutta sono ricche di

idrati di carbonio, alimento energetico per eccellenza, di acidi organici e loro sali che regolano la reazione dei nostri tessuti. Le verdure sono ricche di proteine, che servono alla funzione costruttiva e alla riparazione dei tessuti soggetti all'usura giornaliera, e di sostanze minerali fra le quali particolarmente importanti sono la calce (abbondante nei fagioli, cavolfiori, cardi) e il ferro (abbondante nei legumi verdi, nelle patate).

Tutti questi prodotti contengono poi quei principi vitaminici che stimolano la nutrizione e rinforzano le nostre azioni di difesa. Così nelle foglie verdi della scarola, degli spinaci, nelle radici delle carote, nei legumi, in molti frutti si trova la vitamina A, derivato del β-carotene, fattore di crescenza, di rigenerazione sanguigna e di lotta contro le infezioni (ad es. negli spinaci freschi se ne trovano 718 unità intern. per grammo). Nelle fave, nei piselli, fagiolini, cavolfiori, spinaci, pomodori, rape, ravanelli, carote e patate si trova la vitamina B_1 o aneurina e nelle fave, piselli, cavolfiori, spinaci, pomodori, carote la vitamina B_2 o lattoflavina che hanno una funzione sulla nutritizione cellulare (ad es. gli asparagi contengono per grammo 0,66 unità intern. di vitamina B_1 e 0,48 unità Bourquin-Sherman di vitamina B_2, i piselli rispettivamente 1,48 e 0,61, i fagioli di Lima 0,65 e 1,09, gli spinaci 0,40 e 1,54). Nelle arance, nei limoni, pompelmi, nelle ciliegie, susine, mele, pere, banane, more, sorbe, nel ribes, mirtilli, cavolfiori, broccoli, cavoli, nelle fave, nei piselli, nelle rape, nei ravanelli, nelle carote, nei carciofi, nelle insalate, negli asparagi, nei pomodori si trova anche la vitamina C o acido ascorbico, fattore antiscorbutico e di equilibrio organico (ad es. le arance ne contengono per grammo γ 985; i mandarini 425; i limoni 660; le mele rosse 49; le pere 12; le mandorle dolci fresche 193). Negli organi più vivi e maggiormente irradiati, nelle foglie verdi degli ortaggi, nei funghi, nei pomodori, nei datteri si trova la vitamina D, derivato dell'ergosterolo, antirachitica, calciofissatrice, che presiede all'equilibrio del calcio e del fosforo. Nei germi del grano, nelle foglie verdi di lattuga, negli spinaci, piselli, nelle fave, negli aranci, pompelmi, ananas, nelle banane si rinviene la vitamina E o β-tocoferolo, fattore di fecondità, di riproduzione e di attivazione della crescenza iniziale. Non manca infine in molti vegetali un po' di vitamina P antipellagrosa.

E, per finire, anche la clorofilla degli organi verdi vegetali ha numerose funzioni utili alla vita animale, fra le quali quella di aumentare la quantità dei globuli rossi del sangue, confermando la stretta affinità chimica che unisce la clorofilla delle foglie con l'emoglobina del sangue.

L'Italia grazie alla sua posizione geografica, al suo clima temperato e vario, all'abbondanza delle radiazioni solari è una delle terre più indicate per la coltivazione degli ortaggi e degli alberi da frutto, specie in quanto esiste la possibilità di una redditizia esportazione verso regioni meno favorite dai privilegi del clima.

Il commercio di esportazione è però notevolmente influenzato dal breve periodo di commerciabilità dei nostri migliori prodotti ortofrutticoli,

che soggiaciono rapidamente a dei fenomeni di degenerazione. Ricordiamo, per la migliore comprensione di questi fenomeni, che i frutti sono organismi viventi formati per una particolare evoluzione degli ovuli e delle pareti ovariali dopo avvenuta la fecondazione, in seguito alla quale gli ovuli diventano semi e le pareti ovariali dànno il pericarpo del frutto. Il pericarpo aumenta progressivamente di volume grazie al continuo apporto, attraverso i fasci fibro-vascolari, di idrati di carbonio, di sostanze proteiche, di pectine, di materie tanniche, che soggiaciono tutte a continue modificazioni con l'intervento di fattori enzimatici specifici. Chimicamente il processo di maturazione dei frutti è caratterizzato dall'aumento di principi solubili a spese di sostanze insolubili, e più particolarmente:

a) dall'aumento delle sostanze zuccherine, in seguito alla idrolisi enzimatica dell'amido;

b) dalla diminuzione delle sostanze di natura acida, in parte per fenomeni di ossidazione ed in parte per saturazione con elementi basici assorbiti dal terreno; i diversi acidi si comportano variamente di fronte alla temperatura di maturazione: così, ad es., l'acido malico può ossidarsi anche a bassa temperatura, eppertanto i frutti che lo contengono (come pere, mele, ecc.) possono maturare, sia pure lentamente, anche a temperature relativamente basse; non altrettanto può dirsi per gli acidi tartarico e citrico, per cui i frutti che contengono questi acidi (come l'uva, ricca di acido tartarico, e le arance, ricche di acido citrico) non maturano che a temperature elevate;

c) dalla degradazione delle sostanze pectiche delle pareti cellulari, per cui queste si gelatinizzano conferendo al frutto maturo la caratteristica morbidezza;

d) dalla diminuzione delle sostanze tanniche che, concentrate in massima parte nelle zone periferiche, vengono parzialmente ossidate e parzialmente insolubilizzate sotto forma di composti di assorbimento con le sostanze proteiche.

Per alcune specie di frutti (es. mele, pere) tutti questi processi si possono completare anche se i soggetti sono distaccati dall'albero, purchè l'apporto delle materie plastiche sia cessato e l'accrescimento del frutto sia terminato. In questo caso, il periodo di commerciabilità è abbastanza lungo e rappresenta il periodo di evoluzione del prodotto verso la completa maturazione.

Per alcune specie di frutti (es. pesche, albicocche, uva, ecc.) la maturazione si svolge parallelamente all'accrescimento e si deve completare sulla pianta, per cui il frutto al momento del distacco è del tutto maturo o quasi ed il suo periodo di commerciabilità è più breve ed è rappresentato dal periodo di transizione fra la completa maturazione e l'inizio dell'ammezzimento.

Compiuto il ciclo biologico della maturazione, il frutto in breve degenera: subentra, cioè, la fase dell'ultramaturazione o ammezzimento, nella

quale intervengono: processi di fermentazione che demoliscono le riserve zuccherine con formazione di alcool e anidride carbonica e come prodotti secondari si formano aldeide e acidi volatili; processi d'idrolisi dei carboidrati complessi, delle proteine, dei grassi, ecc.; processi di ossidazione e di riduzione, mentre d'altro canto il frutto ultramaturo rappresenta un ottimo substrato per lo sviluppo delle muffe più svariate.

Ora, ogni iniziativa tendente all'incremento della produzione ortofrutticola, specie di quella più pregiata, sarebbe destinata ad un fallimento più o meno rapido se non si riuscisse ad allontanare i pericoli di una tale degenerazione, cioè ad estendere il periodo di commerciabilità di questi prodotti. Lo scopo viene raggiunto con l'impiego della refrigerazione, delle miscele gassose speciali e più recentemente col congelamento.

Impiego della refrigerazione. – Il mezzo più potente che si oppone almeno per un certo tempo al disfacimento naturale dei prodotti ortofrutticoli è costituito dalle basse temperature, perchè i processi biochimici della maturazione sono più lenti quanto più i prodotti ortofrutticoli sono mantenuti lontani dalle temperature optimum necessarie alla loro completa maturazione (Scurti, 29, 30, 31, 32, 33).

Il ricambio gassoso è uno degli indici più caratteristici dell'influenza delle basse temperature sul processo di maturazione. Tutti i prodotti vegetali durante il loro sviluppo assorbono ossigeno dall'aria ed emettono anidride carbonica. Ora se seguiamo la produzione dell'anidride carbonica alle diverse temperature troviamo pei diversi frutti questi valori:

Gr. di CO_2 prodotti in 24 ore per kg.

	a 0° C.	a + 15° C	a + 25° C.
Mele	0,08–0,10	0,5 –0,8	0,7–1,6
Pere	0,08–0,10	1,0 –1,5	3,0
Pesche	0,2	0,8 –1,0	1,8–2,5
Ciliegie	0,15–0,20	1,25–1,5	3,0
Fragole	0,4 –0,8	1,5 –2,0	2,5–3,5
Uva	1,0	0,3 –0,6	0,7–1,8
Arance	0,05	0,2	0,4

Fra gli ortaggi, gli asparagi ed i piselli hanno dimostrato che per ogni aumento di 10° di temperatura, cioè per temperature che crescono in progressione aritmetica, il coefficiente di velocità delle reazioni che

portano allo sviluppo di CO_2 cresce in progressione geometrica, come risulta da questi dati (Bottini, 34)

Anidride carbonica emessa in 6 giorni

	Piselli cc.	Asparagi cc.
0° C.	2593	1729
+ 10° »	5030	5214
+ 20° »	9272	6025
+ 30° »	19400	8458

Quindi è la temperatura che con le sue escursioni regola il processo di maturazione in modo che innalzandola od abbassandola possiamo accorciare o prolungare il periodo di vitalità dei frutti.

Su questo principio si basa la tecnica della conservazione frigorifera dei prodotti ortofrutticoli.

Le basi scientifiche di questa sperimentazione furono poste circa una ventina di anni or sono con la costruzione di un frigorifero sperimentale presso l'Istituto di Sperimentazione per la Chimica Agraria di Torino (Bottini, 35).

In un primo tempo gli studi si limitarono al campo della refrigerazione dei prodotti a temperature prossime a 0° C. E questo problema fu studiato nei suoi diversi aspetti identificando il comportamento delle diverse specie e varietà, i fattori climatologici e pedologici e le cure di coltivazione che specialmente influiscono sulla serbevolezza dei prodotti, ed infine accertando la particolarità della preparazione preventiva del prodotto da refrigerare e le condizioni di temperatura, di umidità e di ventilazione nelle quali va mantenuto.

Per comprendere la complessità dei fenomeni che avvengono nelle celle frigorifere bisogna premettere che le frutta continuano a vivere, anche a bassa temperatura, sebbene con ritmo rallentato. Per cui in sostanza si tratta di conservare alle frutta questo minimo di vitalità regolando accuratamente la temperatura, l'umidità, la quantità di aria e la percentuale di anidride carbonica.

In linea generale la temperatura più adatta per la conservazione frigorifera dei prodotti ortofrutticoli si aggira su 1–2° C. potendo aumentare di 1–2° per i prodotti più distanti dalla completa maturazione. La temperatura scelta deve essere mantenuta quanto più è possibile costante per tutta la durata dell'immagazzinamento frigorifero; variazioni anche minime di temperatura possono infatti causare delle nocive condensazioni

di vapor acqueo sulla superficie dei prodotti e ciò crea la premessa indispensabile ad una rapida infezione parassitaria.

In alcuni casi esiste una temperatura minima di conservazione al disotto della quale, pur non giungendo sino al punto di congelamento, si producono nei frutti vari tipi di alterazioni fisiologiche (vedi oltre).

Il grado igrometrico delle celle frigorifere di conservazione deve variare secondo la natura dei prodotti conservati. Per quelle specie e quelle varietà costituite da soggetti piuttosto grossi con epidermide robusta e cutinizzata (es. mele, pere, arance) si può mantenere l'umidità fra il 65–75 % che è meno adatta allo sviluppo di infezioni fungine; quando invece i soggetti sono di piccole dimensioni (es. ciliegie, albicocche, susine, uva) o con tessunti epidermici delicati e sottili (pesche, asparagi, verdure in genere) un tale grado igrometrico può causare dei processi di traspirazione troppo intensi, sicchè in breve il prodotto perde il suo carattere di freschezza ed assume un aspetto più o meno appassito: bisogna allora mantenere l'umidità intorno all'85–95 %, opponendosi allo sviluppo delle muffe con opportuni trattamenti antiparassitari. Così, ad es., per alcune varietà di uve un'umidità del 90–95 % nelle celle di conservazione porta in due mesi ad un calo del 3 % circa, mentre con una umidità del 70–75 % tale perdita può persino quadruplicarsi.

Anche la ventilazione delle celle è un'operazione della massima importanza ai fini di garantire le serbevolezza dei prodotti refrigerati: il ricambio dell'aria deve infatti assicurare l'eliminazione dei prodotti gassosi del metabolismo e specie quello dell'anidride carbonica. Ad es., durante la conservazione frigorifera delle mele vi deve essere una ventilazione sufficiente per rimuovere da 4 a 5 mc. di aria al giorno per ogni tonn. di mele. Il rinnovo dell'aria deve essere effettuato lentamente, perchè una ventilazione troppo spinta favorisce un'eccessiva traspirazione.

L'accumulo, oltre un certo limite, delle sostanze gassose del metabolismo è causa del manifestarsi di alcune alterazioni fisiologiche che compromettono fortemente la serbevolezza ed il valore commerciale di molti prodotti (vedi oltre).

Con l'osservanza di queste norme l'applicazione del freddo artificiale può prolungare notevolmente il periodo di commerciabilità. Così:

1) per le pere invernali (var. « Passa–Crassana », « Curato », « Martin secco », ecc.) la durata della conservazione frigorifera può raggiungere 3–5 mesi; per le pere autunnali (var. « Butirra Clairgeau », « Duchessa d'Angoûleme », ecc.) 20 giorni (Bottini, 36).

2) le diverse varietà di mele che crescono nella medesima zona non sono ugualmente serbevoli, anzi a questo riguardo possono essere disposte in modo da formare una vera graduatoria, utilissima nella pratica per la scelta delle varietà adatte al commercio: bisogna però aggiungere che la stessa varietà non presenta nelle varie zone lo stesso grado di serbevolezza, onde non è indifferente la scelta del posto ove convenga impiantare un frutteto industriale, nè è uguale il significato della provenienza agli effetti della

conservazione; a parità di altre condizioni influiscono sulla serbevolezza i fattori ecologici e colturali, fra i quali speciale attenzione meritano l'umidità del clima e del suolo, la costituzione fisico-chimica del terreno e lo stato di floridezza delle piante (Haussmann, 37).

3) per le pesche (specie le gialle veronesi) 2–3 settimane;

4) per l'uva 5–6 settimane se a graspo secco, qualche settimana di più se a graspo verde col metodo Thomery (var. « Chasselas ») o se conservata nel sughero (var. « Ohanez ») (Scurti, 38–39; Bottini, 40; Scurti e Pavarino, 41–42); in linea generale le uve più serbevoli sono quelle a maturazione tardiva a graspo piuttosto grosso portante acini spargoli con buccia dura molto pruinosa e con polpa croccante; devono avere un indice di distacco dall'acino al peduncolo maggiore di 300, un contenuto zuccherino di almeno 200 gr. per chilo e acini del volume di almeno 5–6 c.; per queste varietà di uve il problema della loro conservazione per un periodo non superiore a 3 mesi può considerarsi risolto a condizione che la condotta del frigorifero soddisfi a tutti i requisiti richiesti; dopo tale periodo l'uva può ancora conservarsi in buono stato, ma gli scarti aumentano fortemente rendendo spesso il trattamento antieconomico.

Bisogna sempre curare che le frutta siano immesse nelle celle frigorifere allo stato immaturo, purchè sia già raggiunto il completo sviluppo e la normale colorazione della buccia: a questo punto si sono già accumulate nei frutti riserve tali da permettere loro di vivere di vita autonoma e di maturare in modo normale. Comunemente i frutti si raccolgono quando è facile distaccarli dai rami con una lieve torsione del loro peduncolo. Un altro indice del grado di maturazione è la resistenza ch'essi oppongono alla pressione del dito: se essi resistono, il frutto è immaturo, se cedono debolmente, il frutto è al giusto punto di maturazione, se cedono eccessivamente il frutto è ammezzito. In modo meno primitivo il saggio si può eseguire facendo uso di speciali apparecchi, con cui si misura la resistenza che le frutta oppongono alla penetrazione di cilindretti di determinato diametro: uno di questi apparecchi è quello di Morris che dà, espressa in libbra, la pressione necessaria alla penetrazione di cilindretti sonda di 8 mm. e 11 mm. di diametro (Muccini, 43). Un altro indice del giusto momento della raccolta di pere e mele è rappresentata dal colore bruno che assumono i semi, nonchè la scomparsa dei granuli di amido dalle cellule della polpa, scomparsa riconoscibile alla reazione con iodio. Per gli agrumi si è dimostrato utilissimo l'esame ai raggi ultravioletti per accertare i soggetti più idonei alla conservazione frigorifera (Scurti e Pavarino, 44–45; Bottini, 46; Haussmann, 47).

Non sono adatte alla conservazione frigorifera per lunghi periodi le fragole, le ciliegie, le susine, i funghi, gli ortaggi e le verdure in genere. Infatti le fragole, le ciliegie e le susine subiscono, anche alle basse temperature del frigorifero, da un lato un rapido decadimento fisiologico per fenomeni di ultramaturazione e dall'altro l'attacco non meno rapido di

muffe e di fermenti, che in un substrato così ricco di materie zuccherine e di sali minerali trovano le condizioni più favorevoli per il loro sviluppo.

I funghi si conservano in frigorifero per 1–2 settimane, perchè la microfauna annidata fra le lamelle e le pieghe del fungo per effetto della bassa temperatura dapprima si irrigidisce e resta inattiva, ma dopo qualche giorno abituatasi al freddo si riprende e penetra nell'interno del fungo, divorando in breve la massa vegetale (Drogoul, 48).

Anche le verdure in genere possiedono un brevissimo ciclo vitale che viene di poco prolungato con la conservazione frigorifera, a causa della loro notevole attività respiratoria e traspiratoria e della particolare delicatezza dei tessuti di questi prodotti.

In conclusione noi oggi conosciamo con sufficiente esattezza, almeno per i prodotti ortofrutticoli di più largo consumo, le condizioni di temperatura di umidità e di aerazione che debbono essere osservate affinchè i vegetali si mantengono in perfetto stato e affinchè le reazioni biochimiche che conducono alla completa maturazione si compiano nel modo e nello spazio di tempo desiderato.

Non bisogna tuttavia credere che il freddo artificiale sia del tutto esente da incovenienti. Numerosi sono infatti gli squilibri metabolici e le alterazioni fisiologiche e parassitarie che in essi frequentemente si verificano, quando permangono negli ambienti refrigerati per lunghi periodi.

Secondo Scurti e Pavarino (49) le principali alterazioni di carattere biochimico, da non confondersi con le alterazioni di carattere parassitario (per queste cfr. Haussmann, 50; Servazzi, 51), sono le seguenti:

a) disfacimento precoce delle pere;
b) cavità amare o macchie brune delle mele;
c) disfacimento interno delle pere;
d) malattia del riscaldo delle pere e delle mele;
e) male raggiante delle pesche;
f) malattia del cuore acquoso;
g) malattia del cuore bruno delle mele;
h) autodemolizione in ambienti confinati.

a) Il disfacimento precoce delle pere è stato riscontrato sulle varietà: « Butirre di Hardenpont », « Saint-Germain » e « Trionfo di Jodoigne ». Dopo una permanenza di 3–4 mesi in frigorifero, nei frutti di tali varietà compare un imbrunimento che ha inizio attorno all'endocarpo e si estende sino ad invadere tutta la polpa. Questa alterazione colpisce i frutti ancora verdi e consistenti, che all'esterno si dimostrano del tutto sani ed immaturi, mentre sono già nell'interno profondamente alterati.

« La polpa delle pere è caratterizzata da due tessuti principali: da un parenchima distintamente e fittamente raggiato intorno a nuclei pietrosi

di varia grandezza, e da un tessuto spugnoso di riempimento che si sviluppa dove le zone radiali si restringono intorno a nuclei che diventano sempre più piccoli e rari ».

« Il primo rappresenta il tessuto di resistenza, il secondo, il tessuto sensibile. Il disfacimento precoce è la conseguenza della particolare ricchezza in tessuto spugnoso di cui sono provviste talune varietà di pere. Questo tessuto spugnoso, costituito da cellule grosse, succulenti ed a pareti molto ispessite, va soggetto ad una evoluzione anticipata, nonostante la bassa temperatura, in seguito alla quale si ha un aumento di pectina, che riduce l'attività respiratoria del tessuto, sino a provocarne l'asfissia » (Scurti e Pavarino, 52).

« La conseguenza pratica che deriva da queste osservazioni è che nella industria frigorifera, per lo meno nella conservazione per lunghi periodi, vanno scartate le varietà di pere troppo ricche di tessuto spugnoso ».

b) Le cavità amare o macchie brune si formano nella polpa dei frutti, principalmente delle mele, in vicinanza della buccia, sulla quale si rivelano come piccole depressioni, più numerose presso il calice che al peduncolo.

Esse appaiono secche e spugnose, e contengono ancora granuli di amido, quando già gli altri tessuti sani ne sono privi.

La malattia, che non ha origine parassitaria, può avere inizio nei frutteti, o manifestarsi durante la conservazione, sia naturale, che frigorifera, È accertato come essa sia influenzata da numerosi fattori, quali la specie. la varietà e la grossezza dei frutti, il grado di maturazione (maggior tendenza nei frutti raccolti immaturi), le condizioni delle piante (maggior tendenza nelle piante giovani, fortemente potate o cresciute in terreni molto irrigui, ecc.).

Nei riguardi delle temperature di conservazione, è accertato che le basse temperature, molto prossime a 0° C. ritardano o impediscono il dilagare della malattia, mentre il raffreddamento ritardato rispetto alla raccolta ne facilita lo sviluppo nei frutti che vi sono predisposti.

Sembra che le fluttuazioni di temperatura siano particolarmente favorevoli allo sviluppo delle cavità amare, tanto che esse potrebbero essere artificialmente provocate da forti variazioni di temperatura nei magazzini di conservazione.

Secondo Scurti e Pavarino (53), le cavità amare si formano, non per difetto di circolazione dell'aria nei tessuti, ma in seguito a processi anormali di lignificazione. Nel parenchima dei frutti, « fra le cellule giovani, vigorose e attivissime e le cellule adulte, torpide e acquose, si svolge una vera concorrenza vitale, per effetto della quale le prime dominando le seconde, finiscono per esaurirle del loro succo provocando la plasmolisi ed il disfacimento del jaloplasma, sicchè il contenuto cellulare a poco a poco si riduce all'amido, rimasto inidrolizzato per la cessata attività enzimatica ».

« In queste condizioni la lamella mediana delle cellule in collasso, combinandosi con i materiali delle pareti, s'ispessisce e si trasforma in tutto o in parte, in lignina ».

c) Il disfacimento interno delle pere per bassa temperatura non è da confondersi con il congelamento, benchè l'aspetto delle lesioni le faccia assomigliare a quelle prodotte dalle gelate. La causa del disfacimento interno pare risieda nella suscettibilità di alcune varietà di frutta agli sbalzi di temperatura, creata dalla natura stessa del terreno dei frutteti.

La malattia può svilupparsi sia nel frutteto, sia nei magazzini frigoriferi: essa altera l'interno dei frutti senza che l'epicarpo presenti lesioni.

La rapidità e l'intensità con la quale la malattia si sviluppa sono naturalmente maggiori alle basse temperature, e per ogni specie e varietà di frutto pare esista una temperatura limite (intorno a + 4° C.) per il prodursi dell'alterazione.

Anche la presenza di CO_2, indipendentemente dalla percentuale di O_2, farebbe aumentare la tendenza a questa alterazione (Scurti e Pavarino, 54; Servazzi, 55, 56; Mossi, 57).

d) La malattia del riscaldo colpisce principalmente le mele e le pere ad un determinato grado di maturazione.

La parte superiore del frutto, e prevalentemente quella cresciuta all'ombra, assume una colorazione bruna, assomigliante a quella delle pere un po' cotte, che dopo qualche tempo si propaga nell'interno della polpa.

La necrosi dell'epicarpo permette ai germi esterni di penetrare nell'interno del frutto, e di provocarne il disfacimento.

La predisposizione dei frutti ad essere colpiti da questa malattia dipende dalle condizioni di coltivazione delle piante (predisposizione maggiore nei frutti provenienti da terreni argillosi ed irrigui), dallo stato di maturazione (maggior predisposizione nei frutti acerbi e nelle zone verdi, e più ancora in quelle giallo verdi), dalla temperatura di conservazione (massima predisposizione nei frutti conservati a 20° C. molto ridotta a 0° C., nulla a + 25–30° C.), e dal rinnovo dell'aria circostante (predisposizione aumentata dalla mancanza di circolazione).

La causa del male è messa in evidenza dal fatto che l'alterazione può essere artificialmente prodotta, esponendo i frutti, anche per breve tempo, a vapori di eteri composti o simili (acetato di etile, o di amile, ecc.). È l'accumulo degli stessi od analoghi composti nei tessuti esterni dei frutti, o nell'aria circostante, che provoca il riscaldo. Ciò spiega anche le suddette influenze della temperatura e della ventilazione, ed anche l'azione protettrice che hanno gl'imballaggi imbevuti di grassi, in quanto questi hanno facoltà di assorbire gli eteri.

« I mezzi naturali di difesa di cui le pere dispongono per la lotta contro il riscaldo sono in linea principale i nuclei pietrosi, ed in linea secondaria: la cuticola, le cellule subepidermiche e le lenticelle... Nelle

varietà protette da nuclei grossi, numerosi e contigui, da uno spesso strato di cuticola, con cellule subepidermiche a pareti molto ispessite e lenticelle suberificate, il riscaldo trova una barriera insormontabile al suo progredire e si arresta; nelle varietà poco difese... la malattia facilmente rompe il debole argine ed infierisce» (Scurti e Pavarino, 58; Bottini, 59; Servazzi, 60).

e) Il male raggiante è un'alterazione che colpisce le pesche conservate in frigorifero. I frutti invece di seguire l'ordinario processo di maturazione, vengono, dopo una permanenza di circa un mese in frigorifero, colpiti da una malattia speciale, che si manifesta con l'imbrunimento interno della polpa, accompagnato da fenomeni di stopposità e di aderenza al nocciolo, mentre all'esterno appariscono completamente sani.

« L'alterazione, che s'inizia nella zona interna circostante l'endocarpo legnoso, si propaga fino a raggiungere la zona corticale seguendo il percorso dei fasci fibro–vascolari, che spiccano nel fondo chiaro dei tessuti, in forma di sottili cordoncini imbruniti ».

« Col progredire della malattia, accentuandosi i fenomeni patologici, i tessuti finiscono per rammollirsi e sfilacciarsi in seguito a disgiunzione dei cordoncini vascolari, fino a che raggiunta la zona corticale, le inevitabili lacerazioni dell'epidermide offrono la via di penetrazione alle muffe, che completano la distruzione del frutto.

« La malattia sarebbe provocata dagli enzimi del seme, i quali, reagendo patologicamente per effetto della bassa temperatura, determinano l'alterazione prima degli strati contigui all'endocarpo legnoso, e poi degli altri più lontani» (Scurti e Pavarino, 61).

f) Il cuore acquoso è una malattia di alcune specie di frutti, non ancora completamente studiata.

Durante la conservazione in frigorifero essa può lentamente sparire, almeno in parte e anche del tutto se la temperatura è sufficientemente elevata. Da osservazioni fatte parrebbe che i frutti, nei quali il cuore acquoso è anche completamente sparito, presentano una maggior tendenza ed altre malattie, che si svilupperebbero sia durante la permanenza in frigorifero, sia dopo l'estrazione.

Ne risulterebbe la convenienza, pei frutti con cuore acquoso, di una lunga conservazione in frigorifero, con temperature non molto basse.

g) Il cuore bruno delle mele è una malattia che porta all'imbrunimento ed all'essiccazione della parte centrale del frutto. Essa ha origine da un accumularsi eccessivo di anidride carbonica nell'atmosfera circostante, che provoca l'asfissia dei semi. Concentrazioni di CO_2 del 15 % in volume danno immancabilmente luogo all'alterazione e già con concentrazioni inferiori al 10 % essa può verificarsi. Sensibile influenza esercita anche la temperatura; il male si sviluppa molto più rapidamente a temperatura di —1° C. che non, ad esempio, a + 7° C. (Scurti, 62).

h) L'autodemolizione è un processo distruttivo che le frutta subiscono negli ambienti confinati di aria, sia a pressione ordinaria,

sia rarefatta, e per effetto del quale si ha uno sviluppo notevole di anidride carbonica. « Il fenomeno, come hanno messo in rilievo Scurti e Zavanaju (63-64) oltre che con le frutta, si verifica con varie specie di verdure ed ortaglie. Esso è caratterizzato da un periodo iniziale di debole e stentata attività; segue una fase tumultuosa, in cui la velocità di reazione si accelera notevolmente, evidentemente per la formazione di biocatalizzatori, ed infine il processo si chiude con un periodo di attività decrescente ».

Lo sviluppo dell'anidride carbonica avviene a spese degli idrati di carbonio presenti, particolarmente dei prodotti zuccherini che si scindono in alcool ed anidride carbonica. « L'alcool che si forma nella scissione si ossida in parte trasformandosi in acetaldeide, se l'ambiente è povero di ossigeno, ed in acido acetico, se l'ambienre è ricco di ossigeno ovvero ozonizzato ». In alcune specie, ad esempio nelle arancie, contemporaneamente alla fermentazione intramolecolare, si verifica una forte traspirazione, per cui si ha la fuoruscita di una notevole quantità di acqua, con conseguente afflosciamento dei tessuti ».

« A bassa temperatura (1-2° C.) la fermentazione intramolecolare è nulla, o si manifesta con un'intensità incomparabilmente minore. In alcune verdure tuttavia, come ad es. nei piselli, lo sviluppo gassoso anche così rallentato risulta di una certa entità ».

Impiego delle miscele gassose speciali. - Ma il freddo artificiale non è l'unico mezzo con cui si riesce a prolungare la vita dei prodotti vegetali. In certi prodotti, come verdure e fiori, la respirazione è troppo attiva, per cui il vegetale dopo un periodo più o meno breve di vita intensa finisce con l'appassire. E allora si è logicamente pensato che limitando la somministrazione dell'agente vivificatore, si poteva attenuare la vitalità del vegetale e così prolungare il ciclo della sua esistenza.

I tecnici della Low Temperature Station for Research in Biochemistry and Biophysic, in Cambridge, constatarono che se si arricchisce l'aria di anidride carbonica sino al 10 % e contemporaneamente la si impoverisce sino al 10 % di ossigeno si ottiene una miscela gassosa perfettamente adatta al prolungamento della vita anche a temperatura ordinaria.

Presso la Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino si riprese in esame questo mezzo cercando di mettere anzitutto in luce le modalità degli scambi gassosi tra questi prodotti e l'atmosfera. Già abbiamo visto che le verdure e le ortaglie in aria confinata a temperatura ordinaria subiscono un processo di autodemolizione con sviluppo di anidride carbonica: se però si riduce la quantità dell'ossigeno presente e contemporaneamente si abbassa la temperatura almeno intorno ai 10° C. il fenomeno si manifesta con un'intensità molto limitata.

Anche i fiori generalmente si mantengono bene in presenza delle miscele gassose speciali. Le rose, caratterizzate da una attività vitale molto intensa, esigono ambienti relativamente ricchi di ossigeno e di anidride

carbonica: 80 % di azoto, 10 % di ossigeno, 10 % di anidride carbonica. In questa atmosfera restano fresche per circa 10 giorni anche a temperatura ordinaria.

I garofani, dotati di una vitalità moderata, preferiscono ambienti piuttosto poveri di ossigeno e di anidride carbonica: 95 % di azoto, 2 ½ % di ossigeno e 2 ½ % di anidride carbonica. In tale ambiente i garofani si mantengono in ottimo stato per 5 giorni e riportati all'aria libera dimostrano una vitalità poco diversa dai garofani recisi da poche ore. Se poi la temperatura si abbassa a 10°, i garofani si mantengono in eccellenti condizioni anche per 18 giorni (Scurti e Zavanaju, 65).

Impiego del congelamento. – Nelle pagine precedenti abbiamo visto che la conservazione frigorifera applicata a quelle frutta che devono completare il loro ciclo di maturazione sulla pianta, come uva, pesche, fichi, albicocche, susine, ciliegie, fragole e alle verdure in genere, prolunga il periodo di commerciabilità di un tempo troppo breve, tanto che spesso il trattamento risulta antieconomico.

Questi prodotti si possono invece conservare lungamente allo stato congelato, perchè il loro congelamento stabilizza istantaneamente i tessuti vegetali sottraendoli al disfacimento per ultramaturazione, alla demolizione delle riserve per attività respiratoria e alla marcescenza conseguente agli attacchi parassitari.

Naturalmente questi prodotti, dopo il congelamento, devono essere mantenuti coi succhi solidificati sino al momento del consumo, scongelandoli poi con una tecnica appropriata. I prodotti allo stato congelato hanno una durata che generalmente supera i dodici mesi.

Però affinchè il trattamento porti a buoni risultati occorre avere alcune avvertenze (Scurti, 65; Bottini, 67).

Così per le verdure è indispensabile che prima del congelamento sia inattivata la carica enzimatica. All'uopo le verdure ben lavate e mondate di tutte le parti inutli (così i piselli e le fave vanno sbaccellate, le fave se del caso anche private dell'involucro seminale, gli asparagi della parte bianca del turione, ecc.) vengono tagliate se di grosse dimensioni (es. cavolfiori, zucchini, carote, ecc.) e quindi sottoposte ad una scottatura preventiva con vapor d'acqua od anche con acqua bollente, scottatura che distrugge i fermenti e che coagula il gruppo proteico degli enzimi. È da notare che la scottatura in acqua provoca spesso perdite sensibili di sostanze solubili. Ecco in quali condizioni va eseguita la scottatura per alcuni prodotti. Gli asparagi vanno scottati in acqua bollente per 2–3 minuti; i piselli e gli spinaci in vapor d'acqua o in acqua calda a 77–88° C. per 2–4 minuti; i fagiolini verdi in acqua calda a 82–91° C., i carciofi in acqua bollente per 4–6 minuti; i funghi in vapor d'acqua per 2–4 minuti o in sugo adatto caldo per 5–10 minuti.

Per le pesche si raccomanda la sbucciatura per immersione in una soluzione d'idrossido di sodio al 10 % a 60° C. per due minuti.

Dopo la scottatura i prodotti vanno raffreddati rapidamente in acqua ghiacciata e quindi sottoposti al congelamento.

A tal uopo i prodotti si collocano ben disposti e compressi in modo da ridurre al minimo la presenza dell'aria, in scatole di cartone internamente paraffinato di contenuto variabile 0,5 a 3 Kg. che si avvolgono in carta cellophane. Si passano quindi ai congelatori.

Nei frutti il congelamento rapido si può ottenere:

1) per immersione del prodotto tagliato in pezzi di piccole dimensioni in sciroppo di saccarosio al 35 % mantenuto almeno a —18° C. nella proporzione di 3 p. di frutti e 1 p. di sciroppo;

2) per immersione nei liquidi congelanti, cioè in soluzioni idroalcooliche di composti zuccherini, mantenute intorno a —20°: in queste condizioni le fragole congelano rapidamente, anche senza l'aggiunta di zucchero;

3) per stratificazione di 2 p. di frutta con 1 p. di zucchero: si forma così esternamente al frutto una soluzione zuccherina concentrata che richiama per osmosi una parte di succo dall'interno verso l'esterno e protegge il prodotto dall'azione dell'ossigeno atmosferico durante il congelamento e l'ulteriore conservazione.

Questo sistema è adatto per quei prodotti che posseggono dei tessuti superficiali molto delicati, come fragole, lamponi, more, ecc.

La velocità di congelamento dipende dalle dimensioni del prodotto da congelarsi, dalla conducibilità termica dei prodotti vegetali, dalla natura e dalla forma delle scatole d'imballaggio, dalla differenza fra la temperatura del prodotto all'inizio del congelamento e la temperatura dei congelatori.

Col congelamento rapido si evita la formazione dei grossi cristalli di ghiaccio nell'interno dei prodotti e la dannosa lacerazione dei tessuti, benchè anche i minutissimi cristalli di ghiaccio non restino del tutto inalterati durante la conservazione frigorifera.

Un congelamento male eseguito ed una conservazione non razionale conducono:

1) ad un raggrinzimento del prodotto congelato, in seguito ad una lenta perdita di acqua non più trattenuta dai colloidi cellulari;

2) ad un'alterazione del colore sia alla superficie che nell'interno dei prodotti: nei frutti il fenomeno è dovuto alla presenza simultanea, nei tessuti vegetali, dell'ossigeno, dell'ossigenasi (enzima che assorbe l'ossigeno e forma un perossido organico), della perossidasi (enzima che trasporta l'ossigeno dal perossido sulle combinazioni ossidabili) e di sostanze cromogene; quando i prodotti sono freschi ed integri questi elementi non esistono tutti simultaneamente nella stessa zona cellulare; però quando sopravviene il congelamento, il protoplasma perde la sua permeabilità elettiva e le sostanze summenzionate si mescolano fra di loro ed allora compare l'ossidazione con tutte le alterazioni esterne ed interne che ne risultano; gli ortaggi si decolorano per azione della clorofillasi che scinde la clorofilla formando fra l'altro della feofitina;

3) allo sviluppo di odori e di sapori anormali in seguito a fenomeni enzimatici di ossidazione e d'idrolisi con formazione di alcoli, di aldeidi e di acidi volatili che conferiscono al prodotto odori e sapori sgraditi; nei frutti i sapori anormali sono anche il risultato della separazione per cristallizzazione di zuccheri, di acidi e di sali, che solo in parte nello scongelamento passano di nuovo in soluzione: così, ad es., i fichi e le uve scongelate presentano un sapore dolciastro, perchè lo zucchero non si ridiscioglie che parzialmente; le susine scongelate presentano un sapore acidulo in quanto gli acidi vegetali si ridisciolgono durante lo scongelamento più rapidamente delle sostanze zuccherine; le ciliegie scongelate presentano un sapore aspro, indice di una maggiore dissoluzione nei succhi delle materie tanniche rispetto a quelle zuccherine;

4) alla perdita della vitamina C che si verifica spesso nelle frutta e nelle verdure congelate in seguito all'ossidazione enzimatica dell'acido ascorbico.

Alla fine del periodo di conservazione le verdure, senza essere sottoposte a lavaggi o mondature, devono essere il più presto possibile sottoposte alla cottura prima che intervenga il processo di scongelamento. I prodotti così trattati si comportano praticamente come i prodotti freschi. La cottura produce infatti, nei riguardi delle sostanze colloidali, quelle stesse modificazioni di stato che produce il congelamento. Per cui il consumatore abituato a consumare cotte certe verdure, come piselli, fave, fagiolini, cavolfiori, asparagi, funghi, ecc. non troverà a cottura avvenuta alcuna differenza fra il prodotto congelato e quello fresco.

In secondo luogo la cottura produce la completa dissoluzione nei succhi delle sostanze precipitate col congelamento e quindi non si noterà, anche per questa ragione, alcuna alterazione di sapore, sempre che non siano già intervenute alterazioni chimiche per cause enzimatiche.

Le frutta congelate sono adatte per la preparazione di creme ghiacciate, di gelati, di torte, di pasticceria in genere.

Il potere nutritivo dei prodotti congelati è praticamente uguale a quello del prodotto fresco: anzi talora la verdura congelata è anche dotata di un maggior potere nutritivo di quella che si può trovare sui mercati, in quanto questa può essere già raccolta da diversi giorni ed aver già perduto in parte la sua carica vitaminica. Durante il congelamento la perdita delle vitamine A, B_1, B_2, C è lievissima: solo se la scottatura viene eseguita per immersione in acqua calda, si possono verificare perdite di vitamine idrosolubili.

Pertanto il vantaggio principale del congelamento dei prodotti ortofrutticoli risiede nella possibilità di vendere tutto l'anno, e specie durante i mesi invernali, dei prodotti fortemente deperibili con proprietà pressocchè identiche a quelle che posseggono le verdure e le frutta allo stato fresco. Questo vantaggio è della massima importanza sia per il commercio di esportazione via terra e via mare, sia per il commercio interno.

* * *

Un altro problema che ha avuto una adeguata soluzione tecnica ed economica è stato quello della conservazione dei foraggi allo stato fresco.

È noto che il metodo di conservazione ordinariamente seguìto è la fienagione. Però i foraggi durante la fienagione subiscono una serie di trasformazioni biochimiche che ne modificano profondamente la composizione. Subito dopo la falciatura si iniziano dei processi di decomposizione per effetto dei quali i composti zuccherini vengono in parte demoliti con formazione di alcool e anidride carbonica. Seguono i processi idrolitici per cui dalle materie proteiche si formano aminoacidi e ammoniaca ed infine i processi di condensazione per effetto dei quali alcuni acidi organici e specie gli acidi tannici assumono delle forme più complesse. Così si perde dal 5 al 15 % del valore nutritivo del foraggio. Quando poi l'erba semisecca passa dal campo al fienile altre modificazioni si susseguono: per l'attività di diverse forme batteriche il foraggio soggiace a speciali processi fermentativi per cui si riscalda fino a 50–60° perdendo buona parte dei composti zuccherini. Ricerche eseguite sull'erba medica e sul trifoglio pratense dimostrano che mentre il trifoglio fresco è ricco di composti zuccherini prontamente assimilabili, il fieno è quasi sprovvisto di tali composti che pure sono tanti importanti come produttori di grassi e di energia muscolare. La loro scomparsa va attribuita a fenomeni di ossidazione e di fermentazione, favoriti sino ad un certo punto dalla elevata temperatura e dalla progressiva concentrazione dei succhi cellulari. Nel trifoglio pratense questa distruzione della materia zuccherina risulta in parte compensata da una neo–formazione di zuccheri a spese delle sostanze gommose e mucillaginose, di cui è particolarmente ricco tale foraggio e che durante la fienagione vengono parzialmente idrolizzate.

In questa seconda parte il foraggio perde un altro 5–10 % del suo valore nutritivo. Altre perdite si hanno per la caduta di foglie, di fiori di germogli, organi delicati e ricchi di materie nutritive, e per la diminuita digeribilità della proteina e degli idrati di carbonio (cellulosa) per cui aumenta il lavoro di digestione. Infatti, le foraggere nei primi stadi del loro sviluppo fino all'inizio della coltura non contengono combinazioni legnose. La formazione delle emicellulose e dei composti coniferilici, la loro trasformazione in lignina e la successiva eterificazione della lignina con la cellulosa seguono in un secondo periodo, allorquando si inizia l'ispessimento delle membrane cellulari. Però se prima che sopraggiunga tale stadio, le foraggere si falciano, si affienano sui prati e poscia s'immucchiano nei fienili, la formazione delle emicellulose e dei composti coniferilici colloidali non tarda ad effettuarsi, ed i tre complessi lentamente si uniscono per formare gli elementi legnosi sia nelle foglie che negli steli.

Infine, si verifica durante la fienagione, specie per l'erba medica, una degradazione delle sostanze proteiche con formazione di prodotti intermedi sino all'ammoniaca.

Se a questo si aggiunge che il foraggio fresco rispetto al fieno è molto più ricco di enzimi, di vitamine e di batteri in piena attività vitale, capaci di proseguire la loro azione nei processi biochimici di assimilazione che avvengono nel corpo animale si comprende come la fienagione sia un procedimento, nella generalità dei casi imperfetto, che va sostituito con metodi più acconci (Scurti e Mossi, 68; Bottini, 69).

Il vecchio sistema della fienagione è stato quindi parzialmente sostituito con la conservazione nei silos che oggi vengono costruiti nelle foggie più diverse: silos cremaschi, trevigliani, vallesini, pescaresi, albesi, universali, americani, tedeschi, renani, finlandesi.

Questi metodi si basano:

a) sulla fermentazione calda;

b) sulla fermentazione fredda;

c) sulla soppressione quasi completa di ogni fermentazione.

Nella fermentazione calda, si cerca di provocare nelle masse foraggere il più rapidamente possibile la formazione di una forte quantità di acido lattico stimolando al massimo grado lo sviluppo dei fermenti lattici tipo *Bacterium Delbrücki*. A tale scopo il foraggio viene parzialmente essiccato in modo da contenere 26–35 % in materia secca e poscia stivato in strati dello spessore di m. 1–1½. Allora la massa si riscalda fortemente raggiungendo nelle prime 24 ore 55–60° C. dopo di che discende a 45–50° C. A questo punto si sovrappone il secondo strato e con le stesse modalità il terzo e così via sino al completo riempimento del silos. Anche l'anidride carbonica che si sviluppa concorre con l'acido lattico alla conservazione del foraggio. Il metodo serve per quei foraggi (es. lupini, sorgo zuccherino) che di per sè producono azioni nocive sugli animali e che col riscaldamento si svelenano.

Per i foraggi grossolani o con steli molto duri il procedimento fa aumentare sensibilmente la digeribilità dei materiali cellulosici, però si verificano forti perdite di principi nutritivi.

Nella fermentazione fredda, si cerca di promuovere nelle masse foraggere lo sviluppo di fermenti lattici del tipo *Bacterium lactis acidi*, che lavorano a temperature inferiori a 30° C. Il foraggio viene anzitutto trinciato in segmenti lunghi 1–2 cm. e poscia stratificato nel silos senza previo essiccamento. Indi si scaccia l'aria dal foraggio calpestandolo vigorosamente e pressandolo mediante pesi. Occorre asportare col lavaggio le parti terrose, insilare in giornate non troppo calde e proteggere il silos dall'aria mediante una data chiusura. Per questo tipo sono particolarmente adatte le graminacee, ma non le leguminose povere di composti zuccherini e quindi inadatte a formare composti acidi in forte quantità.

Nei riguardi del terzo metodo, inibizione delle fermentazioni, il Giglioli preconizzò sin dal 1885 l'uso degli acidi per la

conservazione dei foraggi. Ma fu il Virtanen che trovò le condizioni adatte affinchè gli acidi potessero esplicare gli effetti desiderati. Egli dimostrò che la respirazione cellulare, come anche le attività enzimatiche e batteriche si arrestano quando il foraggio viene acidificato ad un P_H minore di 4 per modo che elevando nelle masse foraggere il grado di acidità oltre quel limite si poteva essere sicuri che le perdite si sarebbero fortemente ridotte e che lo sviluppo dei fermenti butirrici sarebbe stato totalmente impedito.

Questo metodo fu particolarmente studiato presso la Stazione chimico-agraria di Torino.

È risultato che con tale mezzo si possono conservare benissimo foraggi acquosi e foraggi relativamente asciutti, sempre con risultati decisamente favorevoli.

È stato notato che nei riguardi della quantità di acido occorrente per la conservazione col metodo finlandese le Leguminose si differenziano dalle Graminacee. La maggiore esigenza in acido minerale delle Leguminose è dovuta alla loro ricchezza in sostanze proteiche e in sali di acidi organici. Differenze sensibili si verificano pure per la stessa pianta nei vari stadî del suo sviluppo. Così ad es. mentre nell'erba medica, nel trifoglio pratense e nella veccia le quantità di acidi occorrenti aumentano dalla fogliazione alla maturazione in dipendenza dell'accumulo che in tale periodo si verifica delle proteine e delle basi organiche, nel trifoglio ladino, nella loliessa, nell'erba mazzolina tali quantità rimangono costanti, in quanto si hanno trascurabili variazioni delle proteine e delle ceneri.

Nell'erba bianca e nella fienarola dei prati passando dalla fogliazione alla maturazione si richiedono quantità sempre minori di acidi (Morra, 70, 71).

Eseguendo il trattamento acido a dovere, e soprattutto controllando l'acidità dei silaggi (Bottini, 72), l'alimentazione con foraggi trattati con acidi minerali può essere praticata con assoluta tranquillità.

Numerosi sono i vantaggi che così si conseguono. Anzitutto l'insilamento permette l'ottima conservazione di quei foraggi che non possono essere affienati (erba degli erbai, medicai) o che lo sarebbero in condizioni sfavorevoli e con perdite rilevanti (tagli primaverili e autunnali dei prati).

Inoltre con questo trattamento si ha:

1) un abbassamento del turgore dei tessuti per cui il foraggio si insacca e l'aria viene per la maggior parte espulsa;

2) l'attività respiratoria ad un $P_H = 3{,}5$ si riduce a 10–20 % di quella ordinaria e con P_H minore di 3 si arresta;

3) le fermentazioni nocive si arrestano con P_H minore di 4;

4) la degradazione totale delle proteine è impedita a P_H minore di 4.

Inoltre nei foraggi insilati col metodo finlandese praticamente non si verifica formazione di tessuti legnosi. Tutti i processi di lignificazione sono limitati ad incipienti formazioni legnose nel parenchima liberiano, più

sensibili negli steli e nelle foglie. Si verifica solo una parziale idrolisi delle proteine con aumento di azoto solubile. Per quanto riguarda le vitamine possiamo dire solo che con l'insilamento acido la carotina si conserva praticamente inalterata e così pure la B_2. La vitamina C persiste abbastanza bene. E siccome il contenuto in vitamina C nelle piante foraggere è elevato, i foraggi conservati con acidi minerali ne vengono sempre a contenere una quantità più che sufficiente.

Ciò ha molta importanza per il latte nel quale la ricchezza vitaminica si mantiene elevata anche nel periodo invernale quando viene prodotto da vacche alimentate con foraggio A. I. V. Coi silaggi preparati col metodo finlandese il burro invernale mantiene il colore giallo, nonchè la ricchezza vitaminica del burro estivo (Scurti, 73, 74, 75).

* * *

L'ultimo problema riflette l'importante questione dei microelementi nutritivi, cioè di quegli elementi come Mn, Cu, Zn, B, Mo, Co, Ba, Cr, J, Li, Se, Ti, ecc. che, pur essendo presenti nei vegetali in dosi molto ridotte, si sono pur tuttavia dimostrati insostituibili nell'assicurare un normale sviluppo alle piante coltivate e specialmente nell'evitare la comparsa di malattie fisiologiche caratteristiche. Nonostante l'abbondanza delle ricerche sperimentali non si sono sinora raggiunti risultati definitivi nei riguardi della loro reale efficacia, nè sulle loro specifiche funzioni fisiologiche.

Si deve al prof. Scurti (76) il merito di avere recentemente richiamato l'attenzione degli studiosi sull'importante argomento con una monografia che fa un quadro generale dello stato attuale del problema. Lo studio è stata inserito fra quelli che saranno più urgentemente presi in considerazione nel programma di lavoro della Stazione chimico–agraria di Torino e si può prevedere che, se potrà essere affrontato con la necessaria larghezza di mezzi, porterà in breve a cospicui risultati.

* * *

Questo è, sommariamente riferito, il contributo che nell'ultimo ventennio la Stazione chimico–agraria sperimentale di Torino ha portato allo sviluppo della chimica agraria e alla diffusione dei progressi raggiunti da altre Nazioni.

Come si prospetta ora il programma per il futuro? Coloro che sono preposti a questo compito dovranno tener presente che una sia pur minima redenzione economica e sociale dipende in Italia soprattutto del problema agrario e che i maggiori risultati sono stati sempre raggiunti dall'agricoltura là dove la sperimentazione agraria è stata sollecitata con i maggiori mezzi finanziari. In sostanza, si tratta ancora di ricavare da ogni

zolla di terra quanto più è possibile per alimentare la nostra esuberante popolazione. E questo si raggiungerà se nel terreno agrario, che è di gran lunga la più importante, se non l'unica materia prima di cui disponiamo, si sapranno esaltare quelle forze naturali che, unitamente all'inesauribile energia che ci proviene dal sole, generano i prodotti della terra. Si dovranno quindi mettere gli agricoltori in grado di sfruttare al massimo quelle riserve di materie fertilizzanti di cui disponiamo, stabilendo in modo sicuro e definitivo quando e come i terreni vanno concimati e indicando quali sono le forme migliori per somministrare i principi nutritivi ai diversi terreni e alle diverse colture. È probabile che da questo studio la nostra industria dei concimi riconosca la necessità di orientarsi verso la produzione di un maggior numero di prodotti.

Altrettanto utile si rivelerà allo stesso fine l'approfondito studio dei così detti biocatalizzatori inorganici o elementi micronutritivi (boro, rame, manganese, zinco, nichel, cobalto, ecc.) che dovrà decidere sino a qual punto si possano per tale via esaltare le forze produttive del suolo e le forze di resistenza dei vegetali alle malattie fisiologiche e parassitarie. Anche in Italia hanno incominciato a fare la loro comparsa, specie nelle piante fruttifere, talune manifestazioni patologiche che, per analogia con quelle comparse all'estero (in modo particolare in America), fanno sospettare che anche i nostri terreni agrari comincino a difettare di alcuni degli elementi suaccennati.

La letteratura riguardante l'azione degli elementi micronutritivi è già molto abbondante; specie durante i recenti anni di guerra si è concentrata l'attenzione sulla possibilità di aumentare la produzione alimentare usando appropriati elementi micronutritivi in aggiunta ai comuni fertilizzanti.

Però molti dei dati che si possono ricavare dall'esame critico di queste esperienze sono piuttosto contradditori, specie a causa della disparità dei metodi analitici impiegati e dell'impiego di imperfetti sistemi di dosamento. Ora questo studio viene reso più preciso dall'alto grado di perfezionamento raggiunto nell'analisi spettrografica qualitativa e quantitativa e per suo mezzo si potrà dire una parola definitiva sui molteplici prodotti di decantata azione catalitica e oligodinamica che si mettono in commercio e che spesso disorientano sempre più l'agricoltore.

Infine, tenuto conto che la nostra produzione agraria si dovrà orientare, più che per il passato, verso il ramo ortofrutticolo, si dovranno affrontare in pieno tutti i problemi biochimici connessi alla refrigerazione e al congelamento di questi prodotti, e cioè: controllo della carica enzimatica e vitaminica; esame del comportamento dei colloidi; indagini sulle modificazioni degli elementi cellulari, ecc., problemi che sono alla base di una razionale industria frigorifera diretta alla conservazione dei nostri prodotti ortofrutticoli.

In altre parole, anche in Italia la sperimentazione e la ricerca agraria devono essere incrementate al massimo, perchè ciò costituisce la premessa indispensabile per la ricostruzione della nostra attività economica.

RIASSUNTO

In questo lavoro sono esposti i progressi realizzati in alcuni campi della Chimica agraria e segnatamente: nell'esame chimico agrario dei terreni italiani, con particolare riguardo ai terreni del Piemonte; nel dosaggio degli elementi nutritivi prontamente assimilabili dei terreni; nella conservazione dei prodotti orto-frutticoli a mezzo della refrigerazione, del congelamento e delle miscele gassose speciali; nella conservazione dei foraggi allo stato fresco mediante aggiunta di acidi minerali, e nella ricerca dei microelementi dei terreni agrari.

SUMMARY

SOME NEW REALIZATIONS IN THE FIELD OF THE AGRICULTURAL CHEMISTRY

by Ettore Bottini

In this work is explained the progress realized in some branches of agricultural chemistry and specialically: in the chemical examination of Italian soils and particularly of the soils of Piemont; in the dosing of the nutritiv soil-elements which are readily assimilable; in the preservation of fruit and vegetable products by refrigeration, freezing and special gas mixtures; in the preservation of forages in fresh state by addition of mineral acids and in the research of the microelements of soils.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bottini, E. I composti colloidali di adsorbimento del terreno in rapporto colla reazione e col grado di fertilità chimica. *Annuario della Stazione chimico-agraria sperimentale di Torino*, 1946-48, p. 65.

(2) Scurti F. Lo studio chimico-agrario dei terreni italiani. Relazione. *Ibidem*, 1932-34 vol. XII, B, p. 1.

(3) Colomba, L. Note geologiche ed oroidrografiche sul Piemonte in relazione coi suoi caratteri agrari. *Ibidem*, 1935-37, vol. XIII, B, p. 305.

(4) Scurti F. Studio chimico-agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Saluzzese. *Ibidem*, 1932-34, vol. XII, B, p. 3.

(5) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Vercellese. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, B, p. 73.

(6) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Pinerolese. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, B, p. 173.

(7) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Torinese. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, B, p. 271.

(8) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Aostano. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 5.

(9) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Alessandrino. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 55.

(10) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Eporediese. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, B, p. 3.

(11) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Astigiano. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, B, p. 69.

(12) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Albese. *Ibidem* 1938–40, vol. XIV, B, p. 131.

(13) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Casalese. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, B, p. 201.

(14) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Monregalese. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, B, p. 3.

(15) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: L'Ossolano. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, B, p. 71.

(16) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Cuneese. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, B, p. 223.

(17) Scurti, F. Studio chimico–agrario dei terreni italiani. Piemonte: Il Novarese. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, B, p. 155.

(18) Scurti, F. Il controllo della fertilità per la razionale ed economica concimazione dei terreni. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 11.

(19) Scurti, F. Il controllo della fertilità nella coltivazione dei terreni agrari. *Ibidem* 1938–40, vol. XIV, A, p. 231.

(20) Scurti, F. Il metodo fisiologico–matematico del Mitscherlich per l'incremento della produttività terriera, nella teoria e nella pratica. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 11.

(21) Haussmann, G. Sull'analisi fisiologica dei terreni. Nota I: I principali metodi nella teoria e nella pratica. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII B, p. 143.

(22) Bottini, E. e Haussmann, G. Tabelle per il calcolo rapido del fabbisogno dei terreni in elementi fertilizzanti secondo Mitscherlich. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 85.

(23) Haussmann, G. Sull'analisi fisiologica dei terreni. Nota II: I valori di azione di alcuni elementi fertilizzanti in rapporto al fattore terreno. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 195.

(24) Haussmann, G. Sull'analisi fisiologica dei terreni. Nota III: Le piante indici e la costanza dei fattori d'azione. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 219.

(25) Haussmann, G. Sull'analisi fisiologica dei terreni. Nota IV: L'influenza del fattore clima. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 239.

(26) Haussmann, G. Sull'analisi fisiologica dei terreni. Nota V: Considerazioni critiche sulla teoria della legge di azione di Mitscherlich. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 255.

(27) Haussmann, G. Osservazioni sul decorso delle curve dei raccolti in dipendenza dell'azione dei fattori di accrescimento. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 283.

(28) Bottini, E. Sui fattori che determinano le altre punte granarie. Ricerche eseguite sui terreni del Piemonte e della Liguria. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, B, p. 345.

(29) Scurti, F. Stato attuale della frutticoltura in Italia. Il problema della conservazione della frutta. *Ibidem*, 1923–25, vol. IX, p. 205.

(30) Scurti, F. Sui mezzi più efficaci per prolungare la vita delle frutta, delle verdure e dei fiori. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 165.

(31) Scurti, F. La conservazione della frutta e delle verdure specialmente durante i trasporti. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 265.

(32) Scurti, F. I moderni sistemi di conservazione delle frutta, delle verdure e dei fiori. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 647.

(33) Scurti, F. La chimica nei trasporti delle derrate alimentari. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII A, p. 101.

(34) Bottini, E. Il ricambio gassoso dei vegetali alle alte e alle basse temperature. Ricerche sperimentali eseguite sui piselli e sugli asparagi. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 221.

(35) Bottini, E. Il nuovo frigorifero sperimentale della R. Stazione chimico-agraria di Torino. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 55.

(36) Bottini, E. Sull'attitudine di alcune varietà di pere alla conservazione in frigorifero. *Ibidem*, 1926–28, vol. X, p. 124.

(37) Haussmann, G. Influenza dei fattori ecologici e culturali sulla serbevolezza delle mele nella conservazione frigorifera. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 31.

(38) Scurti, F. Le uve di serra. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 127.

(39) Scurti, F. Sulla conservazione delle uve da tavola allo stato fresco. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 117.

(40) Bottini, E. Sulla conservazione frigorifera delle uve da tavola. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 307.

(41) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sulla scottatura dell'uva. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 211.

(42) Scurti, F. Pavarino, G. L. L'anidride solforosa nella conservazione delle uve da tavola. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 271.

(43) Muccini. Sulla determinazione del grado di maturazione dei frutti carnosi. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 249.

(44) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sopra le erosioni ocracee che compaiono sulla buccia della arancie sanguigne refrigerate. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 199.

(45) Pavarino, G. L. Batteriosi delle erosioni ocracee delle arance ovali. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 207.

(46) Bottini, E. Sulla fluorescenza dei frutti delle Esperidee provocata dai raggi U. V. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 253.

(47) Haussmann, G. Sopra un nuovo metodo per svelare le ammaccature negli agrumi. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 247.

(48) Drogoul, G. Sulla conservazione dei funghi mediante il freddo. Esperienze eseguite sul *Boletus* (porcino). *Ibidem*, 1926–28, vol. X, p. 429.

(49) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sopra alcune peculiarità che i fattori ambientali determinano sulla serbevolezza delle frutta e sui disquilibri metabolici che essi provocano. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 65.

(50) Haussmann, G. Contributo alla conoscenza delle malattie crittogamiche delle frutta refrigerate. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 293.

(51) Servazzi, O. Su un caso tipico di attacco di *Botrytis ninerea* su pere Duchesse d'Angoûleme refrigerate. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 69.

(52) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sopra una nuova alterazione funzionale di alcune varietà di pere in frigorifero. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 290.

(53) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sulle macchie brune che compaiono nella polpa delle frutta refrigerate. *Ibidem*, 1929–31, vol. XV, p. 629.

(54) Pavarino, G. L. Contributo allo studio del disfacimento interno delle pere. *Ibidem*, 1932–34, vol. XII, A, p. 215.

(55) Servazzi, O. Su un caso di sfacimento interno osservato in mele Bismark refrigerate. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 81.

(56) Servazzi, O. Sopra un'alterazione consociata delle mele Cálville bianche refrigerate. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 73.

(57) Mossi, N. Sopra alcune macchie brune che compaiono nelle pere Bergamotte e Passa Crassane refrigerate. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 179.

(58) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sulle caratteristiche del riscaldo in alcune varietà di pere refrigerate. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 279.

(59) Bottini, E. Sulle sostanze atte a provocare il riscaldo nelle pere. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 373.

(60) Servazzi, O. Sul riscaldo screziato delle pere. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 299.

(61) Scurti, F. e Pavarino, G. L. Sui fenomeni di stopposità che accompagnano il male raggiante nelle pesche refrigerate. *Ibidem*, 1929–31, vol. XI, p. 11.

(62) Scurti, F. Sulle caratteristiche che il disfacimento interno assume nelle mele Carla e nelle mele Renette di Champagne refrigerate. *Ibidem*, 1938–1940, vol. XIV, A, p. 289.

(63) Scurti, F. e Zavanaju, A. Sugli scambi gassosi delle frutta. Esperienze eseguite nelle arancie, sulle pesche e sull'uva. *Ibidem*, 1929, vol. XI, p. 333.

(64) Scurti, F. e Zavanaju, A. Sui fenomeni di autocatalisi che le verdure e le ortaglie subiscono in vari ambienti gassosi. Influenza della temperatura sopra tali fenomeni. *Ibidem*, 1926–28, vol. X, p. 316.

(65) Scurti, F. e Zavanaju, A. Sul comportamento dei fiori recisi nelle atmosfere artificiali. Contributo alla chimica dei trasporti. *Ibidem*, 1935–1937, vol. XIII, A, p. 35.

(66) Scurti, F. I prodotti ortofrutticoli congelati. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 137.

(67) Bottini, E. Le possibilità d'impiego del congelamento nella conservazione dei prodotti ortofrutticoli. *Ibidem*, 1941–45, vol. XV, A, p. 215.

(68) Scurti, F. e Mossi, N. Sulle perdite che i foraggi subiscono nella fienagione in dipendenza dell'andamento stagionale. *Ibidem*, 1941–45, A, vol. XV, p. 183.

(69) Bottini, E. Sui processi biochimici che si verificano nei foraggi durante la fienagione. Ricerche eseguite sull'erba medica e sul trifoglio pratense. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 287.

(70) Morra di Lavriano, E. Come variano le quantità di acido occorrente per la conservazione dei foraggi col metodo A. I. V. col variare del loro sviluppo. *Ibidem*, 1935–37, vol. XIII, A, p. 305.

(71) Morra di Lavriano, E. L'insilamento dei foraggi allo stato fresco. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 321.

(72) Bottini, E. Sul dosamento dell'acido acetico e dell'acido butirrico nei foraggi insilati. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 41.

(73) Scurti, F. Sull'azione che i foraggi conservati con acidi minerali esercitano sopra le qualità del latte, del burro e del formaggio. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 193.

(74) Scurti, F. Sugli effetti chimici e fisiologici che gli acidi minerali aggiunti ai foraggi per la loro conservazione esercitano sugli organismi animali. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 209.

(75) Scurti, F. Il problema dell'alimentazione del bestiame da latte e la conservazione dei foraggi allo stato fresco. *Ibidem*, 1938–40, vol. XIV, A, p. 113.

(76) Scurti, F. I biocatalizzatori inorganici dei vegetali e alcuni mali della grande coltura. *Ricerca scientifica* e *Ricostruzione*, giugno 1947.

Ricevuto l'8 settembre 1948.

STAZIONE SPERIMENTALE DI MAISCOLTURA
(Direttore: Luigi Fenaroli)
BERGAMO

Luigi Fenaroli

I *CAREX* ITALIANI

CAREX L. (1737)

A. Spighetta unica, terminale. a) *Monostachyae*

B. Spighette plurime.

1. Spighette androgine, sessili b) *Homostachyae*

2. Spighette unisessuali, generalm. peduncolate; la spighetta terminale (o talora le laterali superiori) maschile, le restanti femminili, raram. la terminale androgina (maschile alla base, femminile all'apice). c) *Heterostachyae*

a) *Monostachyae*

A. Glume femminili persistenti fino alla maturità dell'achenio

1. Stigmi due.
   a. Spighetta androgina. I Sectio: ***Microcephalae***
   b. Spighetta unisessuale (raram. androgina). IV Sectio: ***Dioicae***
2. Stigmi tre. II Sectio: ***Petraeae***

B. Glume femminili precocem. caduche. III Sectio: ***Unciniaeformes***

I Sectio: ***Microcephalae*** Th. Holm (1903)

Pianta cespugliosa; culmo alto 10–35 cm., gracile, rigido, un po' scabro in alto; foglie filiformi-convolute, rigide; spighetta androgina a porzione maschile breve, ovato-globosa, lunga 5 (8) mm., densa, non bratteata; glume castane, largam. jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, ovali, lunghi 3 mm., eretto-patenti, membranacei, verde-pallidi, minutam. striati, senza nervature, glabri, a rostro breve.

(1) ***C. capitata*** L. (1759).

Alpi orientali: Fassa in Val Duron, Alpe di Siusi, Schlern, Tirolo.

Rara nelle torbiere alpine; elemento artico–alpino; V–VIII.

II Sectio: ***Petraeae*** O. F. Lang (1851)

Pianta stolonifera; culmo alto 2–15 cm., ruvido all'apice; foglie più brevi del culmo, larghe 1–2 mm., piane, carenate, scabre, rigide, circinate all'apice; spighetta androgina, lunga 10–15 mm.; glume femminili ovate, castane, perlaceo–jaline ai margini; otricelli lunghi circa come le glume, lunghi 3–4 mm., ovato–attenuati, eretti, glabri, opachi, bruscam. contratti all'apice in rostro brevissimo.

(2) ***C. rupestris*** Bellardi in Allioni (1785).

Alpi, Corsica (?); da (1600) 2100 a 3100 m., rara.

Pendici erbose, macereti e rupi solatie; specie pioniera nel *Firmetum* e nell' *Elynetum* ; indifferente al substrato; elemento artico–alpino; VI–VIII.

III Sectio: ***Unciniaeformes*** Kükenthal (1909)

A. Stigmi due.

Pianta lassam. cespugliosa; culmo alto 5–35 cm., setaceo, liscio; foglie più brevi del culmo, strette, setaceo–filiformi, liscie; spighetta androgina, oblungo–lineare, lunga 15–25 mm., lassiflora; glume rossastre o castane, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli molto più lunghi delle glume, lunghi 5 mm., fusiformi, glabri, patentissimi o riflessi, attenuati in rostro mediocre.

(3) ***C. pulicaris*** L. (1753).

Alpi; da 1100 a 2086 m.

Pascoli sortumosi, torbiere basse, nel *Caricetum davallianae*; V–VI.

B. Stigmi tre.

1. Pianta stolonifera; culmo alto 7–20 cm., liscio, plurifoliato alla base; foglie più brevi del culmo, setaceo–filiformi, rigide; spighetta androgina, lunga 10 mm., a 10–12 fiori (5–6 maschili e 4–12 femminili); glume castane, bianco–jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 4–5 (6) mm., verde–bruni, glabri, divaricati o riflessi, arcuati, a rostro lungo; acheni provvisti di lunga setola (racheola) verde e rigida uscente dall'apice dell'otricello.

(4) ***C. microglochin*** Wahlenberg (1803).

Alpi dalle Cozie alle Dolomitiche tridentino–atesine (M. Viso, Monte Cenisio, Grigioni, Bormiese, Val Duron, Alpe di Siusi), da (540) 1600 a 2400 m.

Rive sabbiose dei torrenti glaciali, praterie sortumose e torbose, nel *Trichophoretum caespitosi*; elemento artico–alpino. V–VIII.

2. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 5–25 cm., alquanto ruvido in alto, paucifoliato alla base; foglie più brevi del culmo, strettissime, canalicolate, rigide, ruvide in alto; spighetta androgina, lunga 5–10 mm., a 4–6 fiori (1–3 maschili e 3–5 femminili); glume ferrugineo–pallide, jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 6 (7) mm., giallastri, glabri, divaricati o riflessi, arcuati, a rostro lungo; racheola assente.

(5) ***C. pauciflora*** Lightfoot (1777).

Alpi; da 1320 a 2160 m.; rara.

Torbiere alte (*Sphagneta*) e brughiere alpine; V–VII.

IV Sectio: ***Dioicae*** Tuckermann (1843)

A. Pianta densam. cespugliosa, a culmi numerosi, alti 10–50 cm., filiformi, ruvidi in alto; foglie più brevi del culmo, filiformi–convolute, ruvide ai margini; spighetta maschile lineare, la femminile lunga 15 mm., lassiflora; glume maschili lanceolate, subacute, largam. jaline ai margini, le femminili ovali, acute, castane; otricelli più lunghi delle glume, bislungo–lanceolati, lunghi 4 mm., castani, nervosi, patenti, gradualm. attenuati in rostro lungo ricurvo in basso.

(6) ***C. davalliana*** Smith (1800).

Alpi, pianura padana sett. (rara), Appennino tosco–emiliano e piceno; dal piano basale (min.: 500) a 2750 m.

Praterie sortumose, torbiere basse, margini di sorgenti e rigagnoli, in associazioni proprie (*Caricetum davallianae*); IV–VII. È considerata pianta infestante.

—— f. ***sieberiana*** (Opiz) Kunth (1837).

Alcuni fiori femminili presenti nella spighetta maschile; col tipo.

—— var. ***cyrnea*** Briquet (1910).

Culmi alti solo 1–2 cm., capillari; foglie brevissime; spighetta femminile ridotta a pochi fiori.

In Corsica (M. Incudine, a 1700 m.). Endemica.

B. Pianta stolonifera, a culmi solitari o poco numerosi, alti 5–30 cm., filiformi, lisci; foglie più brevi del culmo, filiformi–convolute, liscie ai margini; spighetta maschile oblungo–lineare, la femminile ovata, lunga appena 10 (15) mm., densiflora; glume femminili ovali ottuse, castane, largam. jaline ai margini, le maschili più strette, fulve; otricelli più lunghi delle glume, ovali, lunghi 3 mm., nervosi, patenti, gradualm. attenuati in rostro breve ricurvo in alto.

(7) *C.* ***dioica*** L. (1753).

Alpi, Friuli al Castelletto di Cormons (rara); da (480) 1400 a 2450 m.

Torbiere basse, torbiere alte (*Sphagneta*), margini di sorgenti, luoghi umidi; IV–V.

—— f. ***isogyna*** Fries (1842).

Alcuni fiori femminili presenti alla base della spighetta maschile; col tipo.

b) *Homostachyae*

A. Spighette con fiori maschili all'apice e fiori femminili alla base (più raram. in parte unisessuali; cfr. Sectio *Arenariae*).

1. Stigmi due.

a. Piante lungam. stolonifere.

I. Otricelli non alati ai margini, con rostro breve (talora lungo nella Sectio *Foetidae*), obliquam. troncato o appena bidentato.

§. Spighette poco numerose (3–5), densam. contratte in capolino globoso–ovato; fiori maschili quasi nascosti; glume castano–brune con carena verde; otricelli divaricati, ovati, alquanto rigonfi. VIII Sectio: ***Incurvae***

§§. Spighette generalm. più numerose; glume castano–brune o ferruginee con carena più chiara o gialla; otricelli piano–convessi.

*. Spighette densam. contratte in capolino globoso–ovato; glume ovato–lanceolate, scarsam. jaline ai margini; otricelli membranacei, debolm. nervosi, lungam. rostrati IX Sectio: ***Foetidae***

. Spighette più lassam. riunite in spiga oblunga o in capolino ovato–oblungo; glume ovate, bianco–jaline ai margini; otricelli coriacei, pluricostati, brevem. rostrati. XIV Sectio: ***Divisae*

II. Otricelli alati ai margini, con rostro mediocre o lungo, acutam. bidentato. XV Sectio: ***Arenariae***

b. Piante cespugliose o brevem. stolonifere.

I. Brattee prolungate in appendice fogliacea lunga 6–15 cm. XII Sectio: ***Schiedeanae***

II. Brattee prolungate in appendice setacea breve o nulla, eccezionalm. fogliacea breve.

§. Glume con carena verde; otricelli piano–convessi, membranacei o subcoriacei, scabri ai margini, verdi o volgenti al brunastro, lunghi 3 – 5 ½ mm.

*. Spighette semplici (eccetto talora le inferiori); otricelli ovati, contratti alla base. XI Sectio: ***Muehlenbergianae***

. Spighette per lo più composte formanti una spiga densa, oblunga, subpaniculata, continua o interrotta alla base; otricelli ovati od ovato-lanceolati, rotondati e brevem. stipitati alla base. X Sectio: ***Stenorhynchae*

§§. Glume castano-brune o ferruginee con carena più chiara oppure gialla o straminea; otricelli tuberoso-convessi, coriacei, densam. scabri ai margini, bruni o castano-bruni, lucidi, lunghi 2 1/2-3 mm. XIII Sectio: ***Paniculatae***

2. Stigmi tre.

a. Foglie larghe 2-4 mm.; spighette addensate in capolino triangolare-lobato involucrato; glume biancastre o leggerm. straminee; otricelli coriacei, lunghi 4-5 mm., assai nervosi, sessili, a rostro brevissimo, jalino. VI Sectio: ***Baldenses***

b. Foglie larghe 1-1 1/2 mm.; spighette addensate in spiga obovata od oblungo-clavata lobata, generalm. non involucrata; glume castano-scure; otricelli membranacei, lunghi 6-8 mm., quasi snervati, stipitati, a rostro lungo, nerastro. VII Sectio: ***Curvulae***

B. Spighette con fiori maschili alla base e fiori femminili all'apice; stigmi due.

1. Otricelli alati ai margini.

a. Culmi alti 8-30 cm., lisci; foglie larghe 2 mm.; spighette addensate in capolino obovato-globoso, lobato, le inferiori involucrate da brattee fogliacee lunghissime; otricelli lunghi 7-8 mm., più lunghi delle glume, attenuati e lungam. stipitati alla base, lunghissimam. rostrati. V Sectio: ***Schellhammeria***

b. Culmi alti 30-60 cm., alquanto ruvidi in alto; foglie larghe 3 mm.; spighette contigue, non involucrate; otricelli lunghi 4-5 mm., lunghi come le glume; contratti alla base, lungam. rostrati. XVI Sectio: ***Ovales***

2. Otricelli non alati ai margini.

a. Otricelli densam. punteggiati di bianco, a rostro breve, subintegro o appena bidentato alla fauce. XVIII Sectio: ***Canescentes***

b. Otricelli non punteggiati, a rostro lungo o mediocre, leggerm. bidentato alla fauce. XVII Sectio: ***Elongatae***

V Sectio: ***Schellhammeria*** (Moench) Kunth (1837)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 8–50 cm., liscio; foglie larghe 2 mm., piane, molli; spighette numerose addensate in capolino ovato–globoso, lobato, le inferiori protette da tre brattee fogliacee lunghissime; glume fulve o pallide, acuminato–aristate; otricelli molto più lunghi delle glume, densam. embriciati, eretti, lunghi 7–8 mm., pallidi, glabri, lungam. stipitati, a rostro lunghissimo profondam. bidentato.

(8) ***C. cyperoides*** L. (1774).

Piemonte (M. Ossolano nel Novarese), Emilia (Borgo San Donnino), nel piano basale e fino a 1000 m.

Margini fangosi di paludi; rara; VI–IX.

VI Sectio: ***Baldenses*** Tuckermann (1843)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–40 cm., rigido, liscio; foglie larghe 2–4 mm., complicato–piane, coriacee, circinate all'apice; spighette 3–9 addensate in capolino largam. triangolare, lobato, lungo 15 mm., largo 20–25 mm. e ornato da 2–3 brattee fogliacee patenti o riflesse, pungenti; glume bianche volgenti allo stramineo; otricelli appena più lunghi delle glume, patenti, coriacei, ottuso–trigoni, lunghi 4–5 mm., glabri, multi–nervosi, sessili, a rostro brevissimo.

(9) ***C. baldensis*** L. (1759).

Alpi calcareo–dolomitiche meridionali dal Lago di Como alla Val Sugana, Dolomiti engadinesi, Alpi bavaresi; da 150 a 2400 m.;

Rupi, macereti, pascoli asciutti e sassosi, alluvioni, arbusteti, pinete rade; specie basifila, endemica; diffusasi nei settori transalpini ad opera delle pecore bergamasche transumanti; V–VII.

VII Sectio: ***Curvulae*** Tuckermann (1843)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 7–30 cm., cilindrico, liscio; foglie larghe 1–1 ½ mm., setacee, canalicolate, rigidette; spighette 5–6, addensate in spiga lunga 10–20 (raram. 30) mm., lobata; glume ottusette, strettam. bianco–jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume o poco più lunghi, trigoni, lunghi 6–8 mm., glabri, lucidi, quasi snervati, stipitati, a rostro lungo, nerastro e bidentato.

(10) ***C. curvula*** Allioni (1785). Fig. 1.

A. Radici di color bruno–chiaro; culmo e foglie incurvate; foglie a sezione trasversale nastriforme con sottile scanalatura sopra il nervo mediano; rapporto fra larghezza e spessore

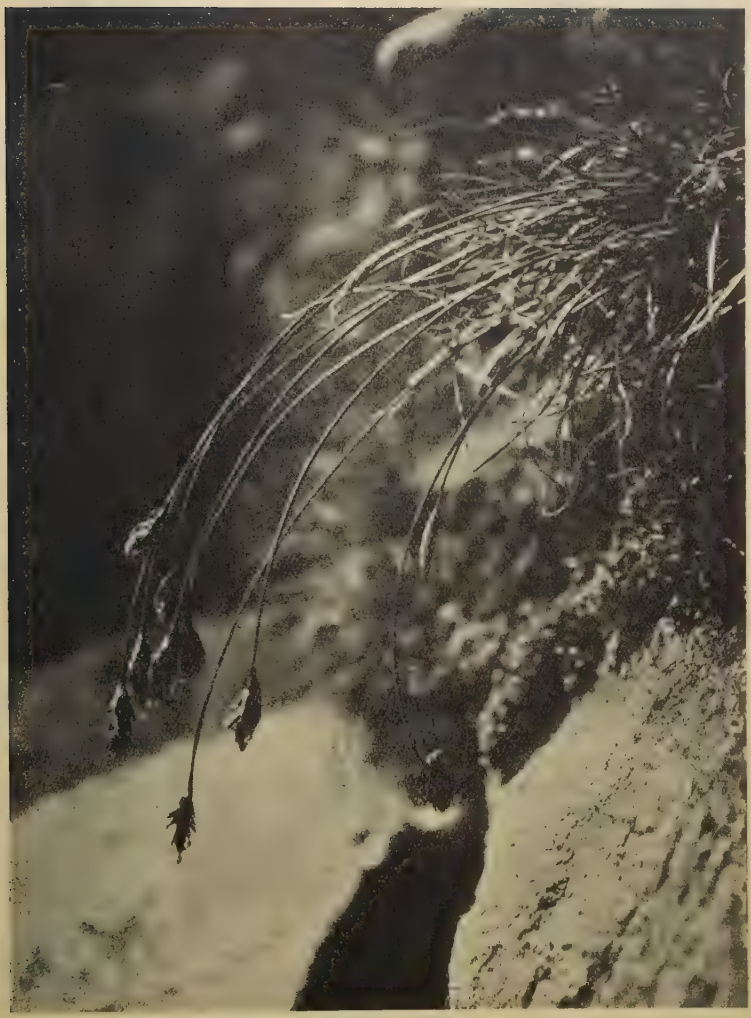


FIG. 1. – *Carex curvula*, specie ossifila, oligotrofa e improduttiva. Forma estese associazioni pure o in consociazione con *Sesleria disticha*, *Avena versicolor* e *Nardus stricta*, di un caratteristico colore giallastro nelle stazioni sassose, aperte ed elevate oppure in consociazione con *Salix herbacea*, *Sibbaldia procumbens* e *Gnaphalium supinum* nelle conche e vallette nivali. Suo analogo nei terreni calcarei è il *Firmetum*. (Monte Rosa: Col d'Olen). (fot. Fenaroli)

fogliare: (7) 9 ½ (12) : 1; glume castano-brune; appendice dell'antera incolore e lunga (0,09) 0,17 (0,25) mm.

—— ssp. ***eucurvula*** Gilomen (1938).

Alpi, da (1750) 1900 a 3000 (3400) m. (A. Graje 3300 m. al M. Aemilius, A. Pennine 3400 m. al M. Rosa, A. Retiche 3300 m. al Piz Linard).

Pascoli a substrato siliceo, rupi, vallette nivali, in estese associazioni proprie (associazione climax del *Curvuletum typicum* negli alti pascoli, associazione del *Curvuletum nivale* nelle vallette nivali); ssp. ossifila; pH: (4) 4,2–5,0 (6,8); VII–VIII.

——— f. ***pygmaea*** Holler in A. & G. (1902).

Pianta ridotta in ogni parte a culmi alti solo 3–7 cm.

Alpi orientali (Adamello nella Conca del Baitone).

——— f. ***pallida*** A. & G. (1902).

Glume brune solo presso la carena, per il resto interam. bianco-jaline.

M. Cenisio, Adamello nella Conca del Baitone.

——— f. ***rodnensis*** Porcius (1878).

Brattea inferiore fogliacea, lunga 2–3 cm.

Alpi orientali (in Tirolo e Adamello nella Conca del Baitone).

——— f. ***major*** Gaudin (1830).

Forma lussureggiante a culmo alto 30–40 cm. e spighette grosse, dilatate, lunghe 20–30 mm.

Valli Ossolane, Adamello al Passo d'Avio.

——— f. ***elongata*** Husnot (1905).

Spighette inferiori remote formanti una spiga interrotta lunga circa 40 mm.

Monte Bianco.

——— f. ***olenica*** Fenaroli (1948).

Spighetta inferiore lungam. o lunghissimam. peduncolata a peduncolo liscio.

Alpi occidentali (M. Rosa al Col d'Olen).

B. Radici di color bruno-scuro; culmo diritto; foglie debolm. incurvate a sezione trasversale semilunata senza scanalatura sopra il nervo mediano; rapporto fra larghezza e spessore fogliare: (3,2) 4,1 (4,8) : 1; glume giallo-brunastre; appendice dell'antera gialla e lunga (0,2) 0,3 (0,4) mm.

—— ssp. ***Rosae*** Gilomen (1938).

Alpi occidentali, Alpi orientali (A. Retiche: Lago Bianco della Bernina, Val Pischa, Scaletta, Sobretta; A. Altoatesine: Hühnerspiel, Tristen in Riobianco; A. Tauri: Gamsgrube).

Pascoli, macereti, rupi; ssp. basifila; pH: 5,8–8,6.

VIII Sectio: ***Incurvae*** Kükenthal (1909)

Culmo alto 3–12 cm., liscio, ricurvo; foglie lunghe circa come il culmo, strettissime, canalicolato-convolte, rigide, ricurve; spighette androgine, 3-5, addensate in capolino globoso-ovato, lungo (8) 10 (15) mm., largo 8 (10) mm.; glume castano-brune, largam. bianco-jaline ai margini, mucronate; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 3 ½ mm., membranacei, stramineo-bruni, glabri, divaricato-patenti, a rostro breve.

(11) ***C. juncifolia*** Allioni [= *C. incurva* Lightfoot (1777)].

Alpi (dalla Savoia alle Dolomiti tridentino-atesine), da (700) 1800 a 3000 m.

Alluvioni sabbiose dei torrenti glaciali, morene, macereti prevalentem. silicei; specie neutrofila a debolm. ossifila; elemento artico-alpino; VI–VIII.

IX Sectio: ***Foetidae*** Tuckermann (1843)

Culmo alto 10–30 cm., scabro-denticolato all'apice, rigido; foglie più brevi del culmo, larghe 3 mm., piano-carenate, molli; spighette androgine, numerose, addensate in capolino globoso-ovato, lungo 10–15 mm.; glume castano-brune, acute; otricelli poco più lunghi delle glume, lunghi 4 mm., membranacei, glabri, patenti, a rostro lungo, scabro sui margini.

(12) ***C. foetida*** Allioni (1785).

Alpi (dalle Marittime alle Retiche; più raram. nelle Orobie, Giudicarie e Dolomiti tridentino-atesine); da 1700 a 3150 m.

Pascoli a prolungato innevamento, inondati o umidi, vallette nivali, luoghi umosi; preferenzialm. su substrato calciocarente; VII–IX.

—— f. ***pallescens*** Kneucker (1896).

Spighette più brevi; glume biancastro-straminee.

Nel Canton Ticino al Lago di Sella.

X Sectio: ***Stenorhynchae*** Th. Holm (1903)

Pianta cespugliosa; culmo alto 30–90 cm., rigido, a facce concave, assai scabro; foglie più brevi del culmo, larghe 4–9 mm., piane; spighette 5–10, ovali, disposte in spiga subpaniculata continua o interrotta alla base; glume rossastre, mucronate; otricelli più lunghi delle glume, divaricati, lunghi 4–5 mm., bruno-ferruginei, glabri, gradualm. attenuati in rostro lunghetto e bidentato.

(13) ***C. vulpina*** L. (1753). Fig. 2.

Alpi, Penisola, Isole, quasi ovunque; dal piano basale a 1400 m.

Prati sortumosi, margini e ripe di pozze e rivi; IV–VI.

Utilizzata come buona pianta da lettiera e come materiale da intreccio e copertura (cfr. *C. elata* (43)).

FIG. 2. – *Carex vulpina* (Lombardia: dintorni di Milano).
(fot. Fenaroli)

—— ssp. ***nemorosa*** (Rebentisch) Schinz & Keller (1923).

Pianta verde–glauca, più molle, a infiorescenza interrotta; brattee filiformi superanti in lunghezza l'infiorescenza; glume biancastre, di color bruno–chiaro ai margini.

Al Nord, così in Val Mesolcina; fino a 600 m.

—— f. ***bracteata*** G. F. W. Meyer (1836).

Brattee più sviluppate e fogliose; spiga generalm. più lunga, piuttosto sottile e per lo più interrotta alla base.

Sicilia.

XI Sectio: ***Muehlenbergianae*** Tuckermann (1843)

A. Spiga continua; otricelli lunghi 4 ½–5 ½ mm., lungam. rostrati.

Culmo alto 15–60 cm., scabro all'apice; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm., piane, a ligula più lunga che larga; spighette 5–9, ovali, contigue, disposte in spiga lunga 20–30 mm.; glume acuminato–aristate, ferruginee, strettam. jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, patenti, verdi, lucidi, glabri.

(14) ***C. muricata*** L. (1753) [= *C. contigua* Hoppe apud Sturm (1835)].

Italia settentrionale e centrale (nella Pineta fra Viareggio e Fossa Abate); da controllare le indicazioni per l'Italia meridionale e insulare; dal piano basale a 1600 (2000) m.

Luoghi erbosi, umidi, arbusteti, radure e margini boschivi; specie indifferente; III–VI.

—— var. ***mediterranea*** Ascherson & Graebner (1902).

Culmo non più alto di 30 cm.; foglie e spiga più brevi; glume rossastre; otricelli orbicolato–ovati, bruscam. e più brevem. rostrati.

Presso Pavia, nelle risaje.

B. Spiga più o meno interrotta alla base; otricelli lunghi 3–4 mm., più brevem. rostrati.

1. Culmo alto 30–60 cm., scabro all'apice; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm., piane, a ligula più larga che lunga; spighette 4–6, ovato–globose, contigue o le 1–2 inferiori alquanto remote, disposte in spiga lunga 20–30 mm.; glume mucronate, ferruginee; otricelli molto più lunghi delle glume, lunghi 3–3 ½ mm., quasi divaricati, verde–bruni, glabri, seghettati ai margini in alto.

(15) ***C. Pairaei*** F. Schultz (1868) [non *C. echinata* Murray (1776)].

Italia settentrionale, più rara nell'Italia centrale e meridionale, Corsica; dal piano basale a 1950 m.

Luoghi asciutti solatii, boschi; V–VI.

—— var. ***Leersi*** (F. Schultz) Kükenthal (1909).

Culmo robusto, alto 30–100 cm., assai scabro in alto; foglie larghe 3–4 mm., più flaccide, a ligula generalm. colorata di bruno ai margini; spighette pluriflore, le 2–4 inferiori più remote e spesso composte, disposte in spiga lunga 40–80 mm.; otricelli lunghi 4–5 mm., talora più lungam. rostrati.

Alpi.

2. Culmi numerosi, alti 30–100 cm., scabri in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., piane, a ligula alquanto più lunga che larga; spighette 6–8, ovato–globose, le superiori contigue, le 2–4 inferiori remote, disposte in spiga interrotta lunga 50–80 mm.; glume acuminato–mucronate, tendenti al bianco; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 3 ½–4 mm., suberetti, verdi, glabri, un po' scabri in alto.

(16) ***C. divulsa*** Stokes (1787).

Alpi, Penisola, Isole; dal piano basale a 2000 m.

Margini di strade, luoghi erbosi, radure boschive e boschi di latifoglie; V–VIII.

—— ssp. ***Chaberti*** (F. Schultz) A. & G. (1902).

Culmi meno numerosi, sottili, rigidi; foglie brevi, strette, rigidette; spiga meno interrotta.

Vallate alpine meridionali: Val Mesolcina (Mesocco), Valtellina (Morbegno).

—— f. ***polycarpa*** Vollmann (1903).

Pianta più robusta; foglie più larghe; spighette mediane pluriflore con 7–12 fiori femminili.

Canton Ticino (S. Salvatore), Sicilia, Sardegna, Corsica.

XII Sectio: ***Schiedeanae*** Kükenthal (1909)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–40 cm., filiforme, liscio o un po' scabro all'apice; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 1–2 mm., piano–canalicolate, setacee all'apice, rigidette; spighette 2–4 un po' remote, lunghe 1–2 cm., le superiori sessili, l'inferiore brevem. peduncolata; brattee fogliacee, più lunghe del culmo, l'inferiore brevem. guainante; glume acuminate, castane, largam. jaline ai margini; otricelli lunghi circa come le glume, trigoni, lunghi 5–6 mm., verdi, glabri, lucidi, stipitati, contratti in rostro breve a fauce jalina.

(17) ***C. distachya*** Desf. (1800).

Liguria, Venezia Euganea (Colli Euganei), Istria meridionale, Italia centrale lungo il versante tirrenico dalla Toscana in giù, Italia meridionale, Sicilia, Sardegna, Corsica; nel piano basale.

Margini dei sentieri, luoghi sterili, sassosi, rupestri e radure boschive; IV–VI.

—— f. ***sardoa*** (Link) Boeck. (1876).

Glume strette, lunghissimam. cuspidate.

Sardegna.

XIII Sectio: ***Paniculatae*** Kunth ($1^{8}37$)

A. Pianta lassam. cespugliosa; spighette superiori semplici, inferiori composte, formanti una spiga semplice lunga 15–30 mm.

Culmo alto 30–60 cm., scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1–2 mm., canalicolato–piane, rigide; spighette numerose, ovali; glume acute, castane o rossastre, largam. jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 2 ½ mm., patenti, coriacei, castani, lucidi, stipitati, a rostro lungo, verde, bidentato, scabro ai margini.

18) ***C. diandra*** Schrank (1782) [= *C. teretiuscula* Goodenough (1794)].

Alpi, Italia settentrionale a Nord del Po; dal piano montano a 1900 m.

Rive di laghi e pozze, boschi di ripa (alneti), praterie paludose, torbiere basse e alte; V–VI.

Utilizzata come buona pianta da lettiera.

B. Piante densam. e ampiam. cespugliose; spighette formanti un'infiorescenza paniculata, lunga 40–100 mm.

1. Culmo alto 30–60 cm., gracile, scabro sugli angoli, ornato alla base da guaine bruno-nerastre, sfibrate; foglie più brevi del culmo o altrettanto lunghe, larghe appena 2 mm., piane, rigide; pannocchia lunga 40–80 mm., costituita da spighette piccole e pauci flore riunite in spighe; glume acuminato-mucronate, rossastre, strettam. jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, suberetti, molto coriacei, lunghi appena 3 mm., bruni, glabri, opachi, assai nervosi, a rostro lungo bidentato.

(19) ***C. paradoxa*** Willdenow (1794).

Italia settentrionale a Nord del Po; nel piano basale.

Boschi di ripa (alneti), praterie paludose, acquitrini, torbiere basse; V–VI.

Utilizzata come buona pianta da lettiera.

2. Culmo alto 40–100 cm., robusto, molto scabro sugli angoli, ornato alla base da guaine bruno-nerastre, non sfibrate; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 3–5 mm., piane o plicate in basso, rigide; pannocchia lunga 60–100 mm., costituita da numerose spighette piccole; glume acute, ferruginee, largam. argenteo-jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, subpatenti, coriacei, lunghi 2 ½–3 mm., bruni, glabri, lucidi, striati solo alla base, a rostro lungo, bidentato.

(20) ***C. paniculata*** L. (1759).

Alpi, Italia settentrionale, Liguria, Toscana, Paludi Pontine, Appennino centrale e meridionale; da (300) 1200 a 2300 m.

Margini di sorgenti, paludi, torbiere basse; V–VI.

Utilizzata come buona pianta da lettiera.

XIV Sectio: ***Divisae*** Christ (1885)

A. Pianta a rizoma sottile; culmo alto 5–35 cm., liscio o alquanto scabro in alto; foglie più brevi o più lunghe del culmo, strette, canalicolato-convolte, rigide, spesso ricurve; spighette androgine, 5–6 (7), addensate in spiga breve, ovata, lunga 7–15 (18) mm., non lobata; brattea inferiore brevem. cuspidata; glume acute, castane o ferruginee, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli poco più brevi delle glume, lunghi 3–3 ½ mm., coriacei, suberetti, pluricostati, a rostro breve.

(21) ***C. stenophylla*** Wahlenberg (1803).

Alpi orientali (Lago di Como a Carenno, Lasa in Venosta, Gorizia, Trieste a Barcola, Stiria); nel piano basale.

Luoghi erbosi o sabbiosi asciutti, nel dominio della flora pannonica; elemento steppico; III–VIII.

B. Pianta a rizoma grosso; culmo alto 10–50 cm., un po' scabro in alto; foglie più brevi o più lunghe del culmo, larghe 2 mm., piane, diritte; spighette androgine, 3–7, riunite in spiga oblunga, lunga (10) 15–25 (30) mm., lobata, sovente le 1–2 inferiori un po' remote; brattea inferiore con appendice più o meno lunga, sovente fogliacea; glume acuminato-aristate, castane o ferruginee, bianco-jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, lunghi 3 ½ – 4 mm., ovali, coriacei, eretti, pluricostati, a rostro breve, bifido.

(22) ***C. divisa*** Hudson (1762).

Penisola ed Isole; dal piano basale al montano.

Luoghi erbosi ed umidi; V–VI.

— — var. ***chaetophylla*** (Steudel) Daveau (1892).

Pianta più piccola e gracile a culmo alto 20 cm. e foglie filiformi, canalicolato-convolte, curvate; spiga breve, densa; otricelli ellittici.

Emilia (Modena), Liguria (Bordighera), Sicilia (Palermo).

Luoghi sabbiosi asciutti.

— — var. ***ammophila*** (Willdenow) Kükenthal (1902).

Pianta a culmo più elevato, compresso-triquetro; spiga protetta talora da una brattea lunghissima; otricelli ovato-oblunghi, più lungam. rostrati.

Sicilia.

Sabbie litoranee.

XV Sectio: ***Arenariae*** Kunth (1837)

A. Piante a rizoma sottile; spighette tutte androgine; otricelli debolm. nervosi.

1. Pianta alta 20–60 cm. a foglie superiori più lunghe del culmo, larghe 2–3 mm., piane, molli; spighette 5–8, per lo più ricurve, contigue, formanti una spiga lunga 20 mm.; glume bianco-giallognole, jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, patenti, lunghi 3–4 mm., verdi, glabri, a rostro lungo, bidentato.

(23) ***C. brizoides*** L. (1759).

Alpi, Italia settentrionale a N. del Po, Senese; dal piano basale a 1000 m.

Ripe, luoghi ombrosi umidi, boschi di latifoglie e radure boschive, arbusteti (così nell' *Alnetum incanae*); IV–VI.

Utilizzabile come materiale da imballo e come buona pianta da lettiera.

2. Pianta alta 10–60 cm. a foglie tutte assai più brevi del culmo, strettissime, involute ai margini e un po' rigide; spighette 3–6, diritte, contigue, formanti una spiga lunga 15–20 mm.; glume brune o ferruginee, jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, eretti, lunghi 2 ½–3 mm., ferruginei, glabri, a rostro mediocre, bidentato.

(24) ***C. praecox*** Schreber (1771).

Italia settentrionale, raram. Italia centrale, Campania (?), Sardegna al Gennargentu (?), Corsica a Campo di Loro; dal piano basale a 1470 m.

Luoghi sassosi, sabbiosi o erbosi asciutti e solatii, radure boschive, IV–VI.

B. Piante a rizoma grosso; spighette tutte o in parte unisessuali; otricelli marcatam. nervosi.

1. Culmo alto 25–50 cm., foglioso nel solo terzo inferiore; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm.; piane, molli; spighette numerose, le superiori maschili e addensate, le mediane androgine, le inferiori femminili e un po' remote, formanti una spiga oblunga, lunga 30–50 mm.; otricelli un po' più lunghi delle glume, suberetti, lunghi 5 mm., verde-pallidi, stipitati, alati ai margini e lungam. rostrati.

(25) ***C. repens*** Bellardi (1792).

Piemonte (Aosta, Stupinigi, alla Chisola lungo il Sangone), Lombardia (Pavia); da controllare le indicazioni per Bassano, Bologna e gli Abruzzi; nel piano basale.

Ripe fluviali, in terreni sabbiosi; V–VI.

2. Culmo alto 15–70 cm., foglioso nella metà inferiore; foglie lunghe come il culmo, larghe 2–4 mm., piane, molli; spighette numerose, le superiori e le inferiori femminili, le mediane maschili, formanti una spiga continua, lunga 30–70 mm.; otricelli poco più lunghi delle glume, subpatenti, lunghi 4–5 mm., ferruginei, più brevem. stipitati, più strettam. alati ai margini, meno lungam. rostrati.

(26) ***C. intermedia*** Goodenough (1794).

Italia settentrionale; dal piano basale a 1000 m.

Ripe, prati sortumosi; V–VI.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera.

XVI Sectio: ***Ovales*** Kunth (1837)

Pianta cespugliosa; culmo alto 20–60 cm., triquetro, alquanto ruvido in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 3 mm., piane, rigidette; spighette 4–7 (raram. 11), ovate, lunghe 10 mm., contigue; glume acuminate, bianco-jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, densam. embriciati, eretti, lunghi 4–5 mm., bruni, glabri, largam. alati ai margini, a rostro lungo, ferrugineo e bidentato.

(27) ***C. leporina*** L. (1753).

Alpi, Appennini, Sicilia, Lipari, Sardegna, Corsica, più raram. nella Pianura Padana e in Toscana; da 320 a 2550 m.

Praterie umide, torbiere, radure boschive, pascoli, nel *Nardetum*; IV–VIII.

—— var. ***alpina*** A. & G. (1902).

Pianta lassam. cespitosa; culmo sottile; foglie molli, molto più brevi del culmo; spighette poche, piccole e alquanto disgiunte.

Alpi.

—— var. ***subfestiva*** Lange (1860).

Culmo breve, rigido: spighette densam. contratte in capolino ovato; glume castane.

Alpi.

Nei pascoli alpini la specie è utilizzata come foraggera mediante il pascolo.

XVII Sectio: ***Elongatae*** Kunth (1837)

A. Culmi alti 10–30 cm.; spighette 2–5; otricelli divergenti a stella, rotondati alla base.

Culmo filiforme; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., piano canalicolate, verde–cineree, un po' rigide; spighette 2–5, la terminale maschile alla base e allungata, le altre subglobose, 5–6 mm. in diametro; glume acute o un po' ottuse, castano–pallide, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli lunghi il doppio delle glume, lunghi 3 ½ mm., glabri, attenuati in rostro lungo, diritto o incurvato, scabro ai margini e bidentato.

(28) ***C. stellulata*** Goodenough (1794) [=*C. echinata* Murray (1776)].

Alpi, Appennini, Corsica, più raram. Pianura padana e toscana (Bientina); dal piano montano (raram. basale; min. 700 m.) a 2500 m.

Pozze, paludi, torbiere basse, praterie umide, radure boschive, nel *Caricetum fuscae* e nel *Trichophoretum caespitosi*; specie preferenzialm. ossifila; V–VII.

—— var. ***grypos*** (Schkuhr) Koch (1844).

Culmo più ridotto, più rigido e incurvato; spighette 2–3, più appressate, più oscuram. colorate di bruno e pauciflore; otricelli a rostro spesso incurvato.

Alpi, Corsica.

B. Culmi alti 30–60 cm.; spighette 6–12; otricelli eretto–patenti, attenuati o contratti alla base in stipite breve.

1. Culmo liscio o poco scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1 ½–2 mm., piane o canalicolate, molli; spighette 6–10, ovate, od ovato–oblunghe, verdi, lunghe 5–7 mm., le 3–4 inferiori molto remote e ornate di brattee fogliacee lunghissime superanti l'infiorescenza; glume acute, biancastre o rossastro–pallide; otricelli poco più lunghi

delle glume, lunghi 3 mm., ovali od ovato–lanceolati, verde–stramínei, glabri, con alcune nervature sul dorso e quasi snervati sul ventre, attenuati in rostro mediocre a fauce jalina.

(29) ***C. remota*** L. (1759).

Italia, dal piano basale a 1300 m.

Luoghi umidi, arbusteti, radure boschive, boschi ombrosi di latifoglie; in terreni argillosi, impermeabili e calciocarenti; V–VII.

2. Culmo molto scabro sugli angoli; foglie lunghe come il culmo, larghe 2–3 mm. piane, molli; spighette 8–12, oblunghe, lunghe circa 10 mm., contigue o solo le 1–2 inferiori un po' remote, non bratteate; glume ferruginee, mucronulate; otricelli lunghi circa il doppio delle glume, lunghi 3 1/2–4 mm., oblungo–lanceolati, verde–bruni, glabri, fortem. nervosi sulle due facce, attenuati in rostro lunghetto e un po' bidentato.

(30) ***C. elongata*** L. (1753).

Italia settentrionale, Appennino ligure, emiliano (Lago Cerretano) e centrale; dal piano basale a 1650 m.

Boschi di ripa (alneti), rive dei corsi d'acqua e dei laghi, praterie umide, luoghi torbosi, radure boschive; IV–VII.

— var. ***Gebhardi*** (Willdenow) Ascherson (1864).

Culmo più ridotto; spighette meno numerose, più piccole, subglobose e pauciflore; otricelli più larghi, ovato–lanceolati.

Alpi.

XVIII Sectio: ***Canescentes*** Fries (1845)

A. Spighette 3–4, tutte contigue (raram. l'inferiore un po' remota); otricelli lunghi 3 mm., di colore stramineo o cinereo.

1. Culmo alto 10–20 cm., liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., piane, verdi; spighette 3, disposte in spiga densa, subclavato–ovata; glume castane, ottusette, generalm. largam. bianco–jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, eretto–patenti, lunghi 3 mm., glabri, densam. punteggiati, a rostro breve, liscio ai margini.

(31) ***C. Lachenali*** Schkuhr (1801) [=*C. lagopina* Wahlenberg (1803)].

Alpi; da 1880 a 2600 (3000) m.

Rive di laghi alpini e ruscelli, pendici detritiche, paludi, torbiere basse (nel *Caricetum fuscae*), vallette nivali (nel *Salicetum herbaceae*); sp. ossifila; elemento artico–alpino; VI–VIII.

2. Culmo alto 15–30 cm., scabro; foglie lunghe circa come il culmo, strettissime, conduplicate, verde-cineree; spighette 3–4, globoso-ovate, misuranti 5 mm. in diametro; glume rossastre, ottusette, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli poco più lunghi delle glume, obliquo-patenti, lunghi 3 mm., glabri, densam. punteggiati, a rostro breve, un po' scabro ai margini.

(32) ***C. heleonastes*** Ehrhart (1781).

Alpi orientali (Comasco, Valtellina, Alpe di Siusi, Tirolo, Stiria); negli orizzonti delle aghifoglie e degli arbusti nani.

Paludi, torbiere alte, nel *Caricetum limosae*; relitto glaciale; V–VIII.

B. Spighette 4–10, le superiori contigue, le inferiori più o meno remote; otricelli lunghi 2–2 ½ mm., di colore verde.

1. Culmo alto 20–50 cm.; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm., piane, verde-cineree; spighette 4–6, ovali, lunghe 5–8 mm., densiflore, non bratteate; glume cuspidate, bianco-straminee; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 2 ½ mm., verde-pallidi, densam. punteggiati, glabri, gradualm. attenuati in rostro breve con fauce ferruginea.

(33) ***C. canescens*** L. (1753).

Alpi, più raram. Pianura piemontese, Appennini; da 330 a 2200 m.

Radure boschive, torbiere basse e alte, specie d'interramento nel *Caricetum fuscae*; V–VIII.

—— var. ***fallax*** F. Kurtz ex Kükenthal in A. & G. (1902).

Culmo più ridotto; spesso incurvato; foglie strette; spighette 4–5, più piccole; glume tendenti al fulvo.

Alpi (Sempione e Alpi Retiche).

—— var. ***rubustior*** Blytt ex Anderson (1849).

Culmo più ridotto, rigido; foglie più larghe e più rigide; spighette più ravvicinate, grosse; glume tendenti al fulvo; otricelli largam. ovali.

Alpi occidentali (Sempione e San Gottardo).

2. Culmo alto 10–30 cm.; foglie più brevi del culmo, larghe 1 ½–2 mm., piane, verdi; spighettte 6–10, globose, misuranti appena 4 mm. in diametro, pauciflore, l'inferiore spesso un po' bratteata; glume acute, brune, largam. argenteo-jaline ai margini; otricelli appena più lunghi delle glume, lunghi 2 mm., bruni, glabri, densam. punteggiati, quasi bruscam. contratti in rostro breve con fauce jalina.

(34) ***C. brunnescens*** (Persoon) Poiret (1813) [= *C. alpicola* Wahlenberg (1803)].

Alpi; da (800) 1600 a 2500 m.

Boschi montani, arbusteti nani (nell'*Alnetum viridis*, nel *Rhodoreto-Vaccinietum*), torbiere basse, luoghi erbosi umidi a terreno argilloso; specie calcifuga; elemento artico-alpino; V–VII.

c) *Heterostachyae*

A. Otricelli senza rostro o con rostro breve, a fauce integra o leggerm. bidentata.

1. Stigmi due. XX Sectio: ***Acutae***

2. Stigmi tre.

a. Brattee non guainanti (talora solo l'inferiore brevem. guainante o guainante; cfr. *C. Grioleti*).

I. Spighetta terminale androgina (talora maschile; cfr. *C. polygama*). XIX Sectio: ***Atratae***

II. Spighetta terminale maschile.

§. Brattee fogliacee. XXVIII Sectio: ***Pachystylae***

§§. Brattee squamiformi (talora solo l'inferiore setacea (cfr. *C. montana, C. nitida*) o fogliacea (cfr. *C. pilulifera*)).

*. Otricelli membranacei, pubescenti o irsuti XXI Sectio: ***Montanae***

. Otricelli coriacei, glabri. XXIV Sectio: ***Lamprochlaenae*

b. Brattee sempre guainanti.

I. Spighette femminili densiflore.

§. Culmo foglioso solo in basso; spighette maschili 2–4; otricelli scabri o ispidi; foglie larghe 2–8 mm. XXX Sectio: ***Trachychlaenae***

§§. Culmo foglioso fino in alto; spighetta maschile solitaria terminale; otricelli lisci; foglie larghe 8–16 mm. XXIX Sectio: ***Maximae***

II. Spighette femminili lassiflore.

§. Otricelli pubescenti o irsuti (raram. glabri; cfr. *C. ambigua*).

*. Glume concolori; otricelli turgido–trigoni, cuneato–attenuati alla base; achenio coronato all'apice da un cercine disciforme XXII Sectio: ***Mitratae***

. Glume bianco–jaline ai margini; otricelli obovato–trigoni, lungam. stipitati alla base; achenio non coronato XXIII Sectio: ***Digitatae*

§§. Otricelli glabri (talora minutam. scabri in alto; cfr. *C. olbiensis*).

*. Foglie strettissime involute ai margini; brattee afille brune, largam. argenteo–jaline; spighetta maschile pauciflora; stilo a base bulboso–ingrossata XXVI Sectio: ***Albae***

**. Foglie più larghe, piane o (cfr. *C. limosa*) canalicolate o (cfr. *C. olbiensis*) revolute ai margini; brattee fogliacee non jalino–marginate; spighetta maschile pluriflora; stilo a base non ingrossata.

°. Spighette femminili subdensiflore e pendule; brattee brevem. guainanti . . . . . XXV Sectio: ***Limosae***

°°. Spighette femminili lassiflore ed erette; brattee lungam. guainanti.

/. Piante lungam. stolonifere; foglie più brevi del culmo, piane, verde-cineree; glume brune, subacute; otricelli lunghi il doppio delle glume, giallo-verdognoli, lunghi 3 ½–4 mm., debolm. striati, contratti alla base. XXVII Sectio: ***Paniceae***

//. Piante densam. cespugliose; foglie lunghe circa come il culmo, revolute ai margini, verdi; glume pallide, aristate; otricelli poco più lunghi delle glume, verde-brunastri, lunghi 4–5 mm., a numerose nervature, attenuati in lungo stipite alla base XXXI Sectio: ***Careyanae***

B. Otricelli con rostro più o meno lungo (raram. breve e però in specie a fauce sempre manifestam. bidentata), a fauce bidentata (raram. integra e però in specie a rostro manifestam. evoluto, eccetto *C. strigosa* a rostro brevissimo); stigmi tre o due.

1. Foglie mai settato-nodose.

a. Spighette femminili a glume nere, bruno-nerastre, bruno-ferruginee, brune o castane . . . . . XXXIII Sectio: ***Frigidae***

b. Spighette femminili a glume ferruginee, fulve, verdastre o pallide.

I. Otricelli a rostro integro o appena leggerm. bidentato.
XXXVII Sectio: ***Hymenochlaenae***

II. Otricelli a rostro manifestam. bidentato.

§. Spighette femminili a glume verdastre o pallide, decolorate ai margini; stilo a base più o meno ingrossata.
XXXII Sectio: ***Rhomboidales***

§§. Spighette femminili a glume ferruginee o fulve anche ai margini; stilo a base non ingrossata.

*. Culmi alti 60–100 cm.; foglie larghe 6–10 mm.; spighetta terminale maschile lunga 40-50 mm., quelle laterali femminili lunghe 20–35 mm. XXXV Sectio: ***Elatae***

**. Culmi alti 5–60 cm.; foglie da lineari a 5 mm. di larghezza; spighetta o spighette terminali maschili lunghe da 10 a 30 mm.; quelle laterali femminili lunghe da 8 a 25 mm.

°. Otricelli membranacei, glabri, lisci o scabri ai margini, lunghi 2–7 mm; spighetta maschile unica. XXXIV Sectio: ***Spirostachyae***

°°. Otricelli suberoso-coriacei, minutam. scabri, ciliato-denticolati ai margini, lunghi 9–10 mm.; spighette maschili 1–3.
XXXVIII Sectio: ***Secalinae***

2. Foglie settato–nodose.

a. Otricelli glabri.

I. Otricelli lungam. rostrati.

§. Piante cespugliose; foglie larghe 5–9 mm.; spighetta maschile unica; glume femminili biancastre, lungam. aristate; otricelli coriacei, ovato–lanceolati, trigoni, non turgidi. XXXVI Sectio: ***Pseudocypereae***

§§. Piante stolonifere, foglie larghe 2–5 mm.; spighette maschili 2–3 (raram. 1); glume ferrugineo–scure o castane a margini bianco–jalini, acute o acuminate; otricelli subcoriacei o membranacei, orbicolato–ovati od ovato–conici, manifestam. turgidi. XL Sectio: ***Physocarpae***

II. Otricelli brevem. rostrati. XLI Sectio: ***Paludosae***

b. Otricelli irsuti. XXXIX Sectio: ***Hirtae***

XIX Sectio: ***Atratae*** Kunth (1837)

A. Pianta cespugliosa e brevem. stolonifera; culmo alto 10–30 cm., gracile, scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., piane, poco rigide; spighette 2–3, addensate e sessili, l'inferiore brevem. peduncolata, la terminale androgina, ovata e lunga 7 mm., le laterali femminili, globoso–ovate e lunghe 5 mm.; brattea inferiore brevem. fogliacea, non guainante; glume femminili piccole, acute, nerastre, a carena più chiara e strettam. bianco–jaline ai margini; otricelli sensibilm. più lunghi delle glume, lunghi appena 2 mm., obliquo–patenti, densam. granulosi, senza nervi, bruscam. contratti in rostro breve, nero–rossastro e alquanto bidentato.

(35) ***C. Halleri*** Gunnerus (1772) [= *C. alpina* Swartz (1798); *C. Vahli* Schkuhr (1801)].

Alpi orientali (Engadina, Poschiavino, Lasa in Venosta, Val Martello, Val di Sole da Pejo alla Vedretta La Mare, Pusteria, Carinzia, Stiria) da 1600 a 2650 m.

Pascoli paludosi e macereti umidi, caratteristicam. nel *Trichophoretum caespitosi* e anche nel *Caricetum fuscae*; specie ossifila; elemento artico–alpino; relitto glaciale; VI–VIII.

B. Piante a culmi più rigidi; foglie larghe 2–4 mm., più rigide; glume femminili più grandi; otricelli lunghi 3–4 mm., eguaglianti o appena superanti in lunghezza le glume.

1. Spighette tutte sessili o solo l'inferiore brevissimam. peduncolata.

a. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 5–20 cm., liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm., piane; spighette 3–4, addensate, sessili o subsessili, subgloboso–ovate, la terminale androgina, le laterali femminili, lunghe 5–7 mm.; brattea

inferiore setacea, breve, non guainante; glume subottuse, nerastre, a carena più chiara; otricelli lunghi 3 mm., atrosanguinei, un po' scabri in alto, densam. punteggiati, senza nervi, bruscam. contratti in rostro breve.

(36) ***C. nigra*** Bellardi (1785).

Alpi, Majella; da 2000 a 3200 m.
Arbusteti nani di salici a spalliera, pendici detritiche, rupi; VII–VIII.

b. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 30–60 cm., scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 2–3 mm., piane, carenate; spighette (2) 3–4 (5) contigue, sessili, tranne l'inferiore che è brevissimam. peduncolata, la terminale androgina (raram. maschile), le laterali femminili, lunghe 10–20 mm.; brattee superiori setacee, l'inferiore fogliacea, non guainante; glume cuspidato-aristate, porporino-nerastre, a carena verde; otricelli lunghi circa come le glume ma più larghi, lunghi 3–4 mm., verde-glauchi, densam. papillosi, glabri, con numerose nervature, a rostro brevissimo leggerm. bidentato.

(37) ***C. polygama*** Schkuhr (1801) [= *C. Buxbaumi* Wahlenberg (1803)].

Alpi orientali (Alto Adige al Ritten, Trentino a Pinè e a Laghestel di Nogaré, Tirolo, Carnia al M. Varniost, Carinzia e Stiria), da 1500 a 1950 m.
Praterie impaludate e torbose, fascie d'interramento a *C. lasiocarpa*; rara; IV–V.
Eccellente pianta da lettiera.

2. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 15–30 cm. liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 3–4 mm, revolute ai margini, carenate, rigide; spighette 3–5, la terminale androgina e clavata, le laterali femminili, lunghe 10–20 mm., tutte peduncolate, le superiori brevem., le inferiori più lungam. e pendule; brattee superiori squamiformi, l'inferiore un po' fogliacea e non guainante; glume acute, porporino-nerastre, a carena più chiara, bianco-jaline ai margini; otricelli un po' più brevi delle glume ma più larghi, eretti, lunghi 3 ½ mm., verdastri o porporini, densam. punteggiati, glabri, senza nervature, bruscam. contratti in rostro breve, porporino-nerastro, leggerm. bidentato.

(38) ***C. atrata*** L. (1753).

a. Culmo alto 15–30 cm., liscio; foglie larghe 3–4 mm.; spighette lunghe 10–20 mm.; otricelli verdastri o porporini, lunghi 3 ½ mm.

—— ssp. ***euatrata*** Braun-Blanquet (1932).

Alpi da (1500) 2200 a 3000 (3500) m. (A. Graje 3142 m. alla Becca di Non; A. Pennine 3500 m. all'Antener Erzt Haupt; A. Retiche 3070 m).
Pascoli sassosi asciutti, pendici detritiche calcaree, prevalentem. nell'*Elynetum*, e anche nel *Festucetum violaceae*; ssp. calcicola; elemento artico-alpino; VII–VIII.

——— var. ***rectiuscula*** Hartman (1820).

Foglie più strette; spighette più brevi, più sottili, non pendule.

Alpi orientali (nei Grigioni), con la ssp.

——— var. ***altissima*** Schur (1866).

Alpi, fra 1800 a 2300 m, con la ssp.

b. Culmo alto fino a 70 cm., scabro sugli angoli e più robusto; foglie larghe 5–9 mm.; spighette oblungo-cilindriche, ottuse, lunghe fino a 35 mm.; otricelli atropurpurei, lunghi 4 mm.

—— ssp. ***aterrima*** (Hoppe) Hartman (1846).

Alpi, da 1700 a 2690 m.

Nelle stazioni più fresche, inerbate e umose, nel *Triseletum flavescentis*, nel *Caricetum ferrugineae*, nel *Festucetum violaceae*, come pure negli arbusteti nani (*Rhodoreto-Vaccinietum*, *Juniperetum*, *Alnetum viridis*); ssp. indifferente al substrato; elemento artico-alpino; VII–VIII.

XX Sectio: ***Acutae*** Fries (1835)

A. Pianta lassam. cespugliosa, emettente stoloni brevi e gracili; culmo alto 5–15 cm., gracile, incurvato; foglie larghe 1–2 mm., più brevi del culmo, piane, molli; spighette 3–4 (raram. 5), lunghe 5–10 mm., la terminale androgina (raram. solo maschile), le altre femminili; brattee superiori squamiformi, l'inferiore brevem. fogliacea e brevem. guainante; glume ottuse o brevissimam. mucronate, nerastre, a carena più pallida; otricelli poco più lunghi delle glume, lunghi 2½ mm., granuloso-ruvidi, ottusi, non rostrati.

(39) ***C. bicolor*** Bellardi (1785).

Alpi da (600) 1600 a 3100 m.

Rive sabbiose dei torrenti glaciali, alluvioni, fascie d'interramento nel *Caricetum fuscae*; specie ossifila; elemento artico-alpino; VI–VIII.

B. Piante o densam. cespugliose o lungam. stolonifere; foglie larghe 2–8 mm.; spighette più numerose, lunghe 10–100 mm., le apicali 1–4 maschili; brattee non guainanti; otricelli brevem. rostrati.

1. Culmi circondati alla base da guaine fogliari integre

a. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 10–25 cm., gracile; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., a margini involuti nel secco; spighette 3–5, lunghe 10–20 mm., l'inferiore eretta; brattee fogliacee più brevi dell'infiorescenza o l'inferiore lunga quasi altrettanto; glume ottuse, nerastre, strettissimam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, lunghi 3 mm., verdi, glabri, subsessili o brevem. stipitati.

FIG. 3. – Associazione pura di *Carex fusca* (*Fuscetum, Parvocaricetum*) caratterizzante lo stadio terminale d'interramento di un laghetto alpino; per accumulo di humus si determinano condizioni di favore all'insediamento di associazioni d'arbusti nani (Alta Val Formazza). (fot. Fenaroli, 1932)

(40) ***C. fusca*** Allioni (1785) [= *C. Goodenowi* Gay (1839)]. Fig. 3.

Alpi, Appennino ligure, tosco-emiliano, laziale e calabro, Corsica; da 300 a 2800 m.

Torbiere basse, pozze, rive di corsi d'acqua, brughiere, praterie inondate, in importanti associazioni proprie (*Caricetum fuscae* o *Fuscetum* o *Parvocaricetum*) costituenti lo stadio terminale d'interramento di pozze e piccoli laghi; specie ossifila; V–VIII.

Utilizzata come buona pianta da lettiera.

—— var. ***stolonifera*** (Hoppe) Ascherson (1864).

Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 2–12 cm., spesso incurvato; foglie spesso più lunghe del culmo, larghe 3–4 mm., un po' canalicolate, spesso falcate; spighette più approssimate, oblunghe, più attenuate alla base, l'inferiore peduncolata; glume femminili larghe; otricelli largam. ovati.

Alpi, Appennini, monti della Sicilia e della Corsica; da 1500 a 2400 m.

—— var. ***subrigida*** Kükenthal in Brockmann (1907).

Culmo alto 10–30 cm., rigido, molto scabro, protetto alla base da guaine oscure, lucide; foglie più larghe e rigide; spighette maschili 1–3, le femminili più brevi e più ravvicinate.

Alpi orientali (Poschiavino lungo il torrente Canciano).

b. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 30–100 cm., rigido; foglie lunghe come il culmo, larghe 5–8 mm., a margini revoluti nel secco; spighette apicali 2–4 maschili, le restanti 2–4 femminili, lunghe 50–100 mm., le inferiori pendule; brattee fogliacee, le inferiori più lunghe dell'infiorescenza; glume acuminate, nerastre; otricelli un po' più brevi ma più larghi delle glume, lunghi 3 mm., verde-straminei, glabri, manifestam. stipitati.

(41) ***C. gracilis*** Curtis (1777–87).

Italia; dal piano basale a 1000 (1450) m.

Praterie paludose, pozze, rive di corsi d'acqua lenti; specie d'interramento; IV–VI.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera.

2. Culmi circondati alla base da guaine afille sfibrate

a. Piante non stolonifere; brattee squamiformi o fogliacee brevi.

I. Pianta molto densam. cespugliosa; culmo alto 30–45 cm., gracile assai scabro; guaine basali atropurpuree, subcarenate; foglie brevi, larghe 2–3 mm., piane, verde-chiare, a margini revoluti nel secco; spighette 3–4 contigue, la terminale maschile, le 2 (raram. 3) laterali femminili, lunghe 10–30 mm., l'inferiore brevem. peduncolata; brattee squamiformi o l'inferiore setacea, breve; glume ottuse, nerastre, strettam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, lunghi 2½ mm., verde-straminei, glabri con nervature deboli o nulle.

(42) ***C. caespitosa*** L. (1753).

Italia settentrionale (Val d'Aosta in Valchiusella, Basso Friuli, Appennino piemontese in Val d'Olba), dal piano basale a 1000 m.

Praterie umide e torbose; IV–VI.

II. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 45–120 cm., rigido, assai scabro; guaine basali giallo-brunastre, acutam. carenate; foglie del culmo brevi, quelle sterili lunghe, larghe 3–5 mm., verde-glauche, a margini revoluti anche nel fresco; spighette 4–5, le 1 o 2 terminali maschili e lunghe 40–70 mm., le laterali femminili (talora maschili all'apice) lunghe 20–60 mm., brattea inferiore fogliacea; glume ottusette o subacute, nerastre; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, densam. imbricati, lunghi 3½–4 mm., verde-glauchi, con 5–7 nervature molto evidenti.

(43) ***C. elata*** Allioni (1785) [= *C. stricta* Goodenough (1794), *C. Hudsoni* A. Bennett (1895)).

Alpi, Italia settentrionale e centrale, Sardegna, Sicilia; dal piano basale a 1712 m.

Paludi, pozze, rive di laghi e corsi d'acqua, torbiere basse; in associazioni proprie (*Caricetum elatae* o *Strictetum*) formanti fascie d'interramento; IV–VI.

Utilizzata, oltrè che come ottima pianta da lettiera, come eccellente materiale d'intreccio; nell'Argentano (Ferrara) alimenta, in una con *C. riparia* e *C. vulpina*, l'industria dei legacci intrecciati (volg.: balzi) per covoni da grano (in trecce di m. 1,80) e da riso (in trecce di m. 0,80) e l'esportazione verso la Toscana di materiale da intreccio e copertura per sedie, fiaschi, ecc.

b. Piante stolonifere; brattee fogliacee bene evolute.

I. Culmo alto 45–120 cm., robusto, molto scabro; foglie del culmo più brevi, le sterili più lunghe, larghe 4–7 mm., a margini revoluti nel secco, rigidette; spighette apicali 1–3 maschili, le 3–5 laterali femminili (spesso maschili all'apice), strettam. cilindriche, lunghe 40–100 mm., attenuate alla base; brattee più brevi dell'infiorescenza; glume ottuse o subacute, nerastre, a carena pallida; otricelli lunghi circa come le glume o più lunghi, più larghi, patenti, lunghi 2½ mm., verde-straminei, talora macchiati di porporino, senza nervi.

(44) ***C. Bueki*** Wimm. (1843).

Italia settentrionale (Piemonte nelle risaje presso Vercelli e Oldenico, Friuli a San Pietro all'Isonzo), Stiria; nel piano basale.

Praterie inondate, argini, rive; IV–V.

II. Culmo alto 30–50 cm., rigido, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 3 mm., revolute ai margini; spighette 4–5, le 1–2 superiori maschili e contigue, lunghe 30–70 mm., le 2–3 laterali femminili e più remote, lunghe 40–70 mm.; brattee fogliacee non guainanti, l'inferiore lunga come l'infiorescenza; glume subacute od ottuse, atrosanguinee, bianco–jaline ai margini; otricelli lunghi circa come le glume ma più larghi, lunghi 3 mm., giallastri, spesso macchiati di porporino, quasi senza nervi.

(45) ***C. panormitana*** Gussone (1843).

Sicilia (Oreto e Ponte delle Grazie presso Palermo), Sardegna (a Muravera), nel piano basale.

Rive dei corsi d'acqua; specie endemica.

XXI Sectio: ***Montanae*** Fries (1835)

A. Pianta brevem. stolonifera; culmo alto 10–30 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, lungam. guainanti, larghe 2–3 mm., complicate alla base, piane nel resto, ruvide di sopra, rigide, spesso incurvate; spighette 2–3 (raram. 4), approssimate, la terminale maschile lunga 10–15 mm., le laterali femminili, ovate, lunghe 6–8 mm., densiflore, sessili; brattee squamiformi, l'inferiore spesso brevem. guainante; glume

largam. obovate, rotondate all'apice, castano-scure, largam. bianco-jaline e ciliate ai margini; otricelli più lunghi delle glume, patenti, membranacei, lunghi 2 mm., verde straminei, pubescenti, attenuati alla base, a rostro brevissimo.

(46) ***C. ericetorum*** Pollich (1777).

Alpi orientali (Poschiavino, Engadina, Bormiese, Val Monastero, Marmolada), da 600 a 2100 (3000) m.

Pascoli asciutti, brughiere, pinete; in basso talora nel *Brometum erecti*, in alto nell'*Elynetum* e meno frequentem. nel *Nardetum* e nel *Seslerieto-Semperviretum*; predilige terreni sabbiosi e acidi; IV–VIII.

—— var. ***approximata*** (Allioni) K. Richter (1890).

Culmo più umile e più rigido; foglie molto più brevi del culmo, più larghe, rigide; spighette femminili sovente globoso-ovate; glume oblunghe; più acute, largam. jaline ai margini ma quasi non ciliate.

Alpi (M. Cenisio, M. Rosa, Canton Ticino, Poschiavino, M. Baldo, Trentino).

B. Piante densam. cespugliose; culmi scabri in alto; glume mucronate, non o debolm. ciliate.

1. Culmo alto 10–30 cm., filiforme, scabro in alto; foglie dapprima più brevi del culmo, indi più lunghe, larghe 2 mm., piane, glabre di sopra, debolm. pelose di sotto, verdi, molli; spighette 3 (raram. 4) approssimate, la terminale maschile, subclavata, lunga 10–20 mm., le laterali femminili, sessili, subgloboso-ovate, lunghe 6–8 mm., densiflore; brattee squamiformi, l'inferiore spesso brevem. setaceo-laminata; glume largam. ovate, mucronulate, debolm. ciliate, nero-violacee; otricelli più lunghi delle glume, patenti, membranacei, non turgidi, lunghi 3–3 ½ mm., verde-pallidi, densam. irsuti, stipitati, gradualm. attenuati in rostro brevissimo e oscuro.

(47) ***C. montana*** L. (1753).

Alpi, Italia settentrionale a nord del Po, Liguria (Genova), Appennino emiliano, Corsica; dal piano basale a 2000 (2400) m.

Praterie asciutte e solatie, boschi radi di latifoglie (querceti, castagneti) e di aghifoglie (pinete, lariceti); specie basifila; III–VI.

—— f. ***bulboides*** Waisbecker (1897).

Culmo ingrossato a mo' di bulbo alla base.

Nell'areale della specie, così in Lombardia (Lago d'Iseo).

2. Foglie scabre di sopra; glume castano-scure; otricelli turgidi, pubescenti, bruscam. contratti in rostro.

a. Culmo solitario, alto 10–30 (50) cm., gracile, leggerm. incurvato; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., piane; spighette 4–5, strettam. appressate o l'inferiore

alquanto remota, la terminale maschile, lineare, lunga 6–10 mm., le laterali femminili, globoso–ovate, misuranti 5–6 mm. in diametro, sessili, densiflore, pluriflore; brattee squamiformi, tranne l'inferiore che è fogliacea, breve e non guainante; glume ovate, scabre sulla carena, bianco–jaline ai margini, mucronate; otricelli lunghi come le glume, divaricati, membranacei, lunghi 2½ mm., verde–pallidi, pubescenti, lungam. stipitati; rostro breve, alquanto bidentato.

(48) ***C. pilulifera*** L. (1753).

Alpi, Italia settentrionale e centrale, Corsica (M. Rotondo); dal piano basale a 2000 m.

Praterie asciutte, brughiere, radure boschive, boschi radi; nei castagneti insubrici, pinete, nel *Callunetum* e nel *Nardetum*; specie ossifila; IV–VII.

b. Culmi numerosi, alti 40–65 cm., gracili; foglie alquanto superanti in lunghezza i culmi, larghe 2–4 mm., piane; spighette 3, appressate e sessili, la terminale maschile, clavata e lunga 20 mm., le laterali femminili, subgloboso–ovate, lunghe 6–12 mm., densiflore; brattee squamiformi, non guainanti; glume ovate, a carena straminea, bianco–jaline ai margini, cuspidato–mucronate; otricelli poco più lunghi delle glume, un po' divaricati, membranacei, lunghi 3½ mm., verde–pallidi, minutam. pubescenti, cuneati alla base; rostro breve, smarginato–bidentato.

(49) ***C. Fritschi*** Waisbecker (1894).

Alpi (Monticello in Mesolcina, Stiria), nel piano basale.

Cedui castanili.

XXII Sectio: ***Mitratae*** Kükenthal (1909)

A. Pianta cespugliosa; culmo alto 10–25 cm., setaceo, scabro in alto; foglie più lunghe del culmo, larghe 1 ½–2 mm., canalicolato–piane, ricurve, rigide; spighette 2–3, tutte androgine, pauciflore e lassiflore, lunghe 10–15 mm., 1 o 2 inserite alla base e assai lungam. peduncolate; brattee inferiori fogliacee e guainanti; glume ovali, verdi sul dorso, brune ai margini, pluristriate, più o meno aristate; otricelli poco più lunghi delle glume, suberetti, coriacei, lunghi 3 ½–4 mm., verde–pallidi, glabri, lucidi, pluricostati, quasi non rostrati.

(50) ***C. ambigua*** Link in Schrader (1799).

Sardegna (fra Calentino e Jerso), nel piano basale.

Macchia mediterranea; III–V.

B. Spighette tutte unisessuali, pluriflore e densiflore; otricelli membranacei, pubescenti o irsuti.

1. Pianta cespugliosa e brevem. stolonifera; culmo alto 10–20 cm., gracile, un po' scabro in alto; foglie più lunghe del culmo, larghe 2 mm., revolute ai margini, verdi, subrigide; spighette 3–4, la terminale maschile,

lunga 10 mm., le laterali femminili (spesso maschili all'apice), lunghe 10–12 mm., le superiori brevem. peduncolate, l'inferiore o anche tutte subradicali, lungam. peduncolate a peduncolo capillare; brattea fogliacea più lunga del culmo, brevem. guainante; glume fulvo–pallide o interam. pallide, decorrenti in resta robusta e scabra; otricelli alquanto più brevi delle glume, suberetti, lunghi appena 3 mm., verde–straminei, pubescenti, debolm. nervosi, gradualm. attenuati in rostro breve.

(51) ***C. depressa*** Link in Schrader (1799).

Il tipo manca alla flora italiana.

—— var. ***basilaris*** (Jordan) A. & G. (1902).

Culmo alto 30 cm. e più, più robusto e più scabro; foglie larghe 3–4 mm., lunghe come il culmo, rigidette; spighette 3–5, più lunghe (fino a 20 mm.), più remote e più lungam. peduncolate; glume cupree; otricelli lunghi 3–4 mm., più pelosi.

Liguria (Riviera da Ventimiglia a Rapallo), Lazio (Circeo), Corsica (San Bonifacio), nel piano basale.

Pendici aride e solatie; III–V.

—— f. ***tenella*** Kükenthal (1909).

Culmo sottile, sovente non più alto di 10–15 cm.; foglie strette, larghe 1–1 $^1/_2$ mm.

Liguria (Santa Margherita, Portofino, Rapallo), nel piano basale.

Pendici aride solatie e castagneti.

2. Spighette femminili tutte approssimate nella parte superiore del culmo, sessili o brevem. peduncolate.

a. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 8–15 (30) cm., sottile, un po' incurvato e quasi liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., complicate in basso, piane in alto, carenate, rigidette, verdi; guaine basali subintegre; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 10 mm., le laterali femminili, lunghe 6–10 mm., brattee squamiformi, l'inferiore spesso setacea e brevem. guainante; glume ovali, cupreo–castane, lucide, mucronate; otricelli lunghi circa come le glume, suberetti, lunghi 2 $^1/_2$ mm., verde–straminei a ferruginei, pubescenti, contratti in rostro breve.

(52) ***C. verna*** Chaix in Villars (1787) [= *C. caryophyllea* Latourette (1785)]. Fig. 4.

Penisola e Isole, però più rara nei monti insulari; dal piano basale a 2520 m.

Luoghi erbosi e boschivi asciutti, argini, pascoli magri; nel *Brometum erecti* e più in alto nel *Nardetum*, nel *Festucetum Halleri*, talora anche nel *l'Elynetum*; specie indifferente; III–V.

—— var. ***mollis*** (Host) A. & G. (1902).

Culmo più alto; spighette femminili più lasse; glume smarginate, aristate all'apice.

Alpi sul versante meridionale, Appennini.

b. Pianta densam. cespugliosa; culmi numerosi, alti 30–45 cm., gracili, alquanto scabri in alto; foglie più lunghe del culmo, larghe 2 mm., complicato–piane, aspre

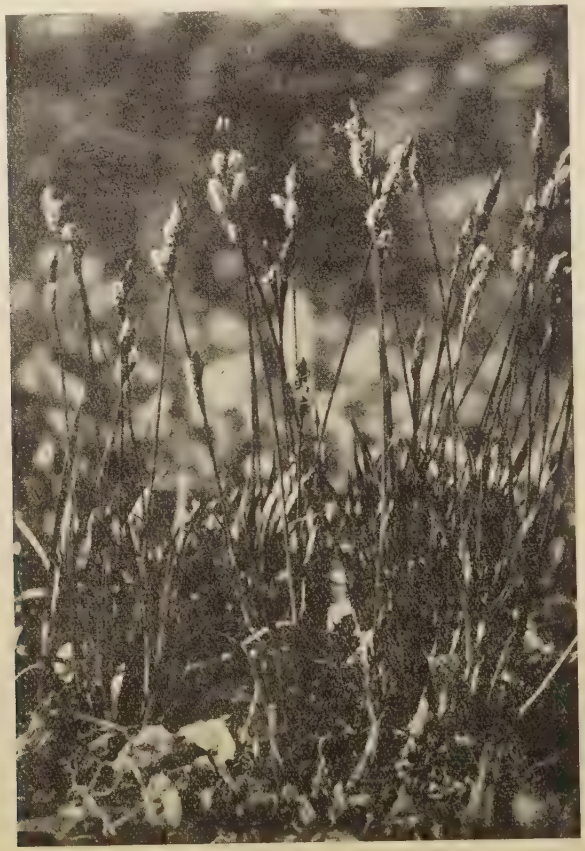


Fig. 4. – *Carex verna* (Lombardia, sui monti del Lago d'Iseo). (fot. Fenaroli)

di sopra, verdi, rigidette; guaine basali assai sfibrate; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 10–15 mm., le laterali femminili, lunghe 6–12 mm., l'inferiore brevem. peduncolata; brattee squamiformi, l'inferiore fogliacea, breve, scabra ai margini; glume cuspidate, ferruginee o castane, lucide; otricelli lunghi più delle glume, obliquo–patenti, lunghi 2½–3 mm., verde–pallidi, un po' irsuti, debolm. nervosi, bruscam. contratti in rostro breve.

(53) ***C. umbrosa*** Host (1801).

Italia settentrionale, Piceno, Sardegna; dal piano basale a 1400 m. Boschi cedui, luoghi ombrosi; IV.

—— var. ***decalvata*** Hausmann ex Döll. (1857).

Otricelli assai sparsam. pelosi o del tutto glabri.
Bolzano.

XXIII Sectio: ***Digitatae*** Fries (1835)

A. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–40 cm., gracile, scabro, in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1 1/2 - 2 1/2 mm., revolute ai margini, ruvide di sopra, verdi, rigidette; spighette 3–6, la terminale maschile, lunga 10–15 mm., le laterali femminili (spesso maschili all'apice), lunghe 8–10 mm., piuttosto densiflore, le 1–3 superiori prossime alla maschile e subsessili, le 1–2 inferiori poste alla base del culmo e assai lungam. peduncolate a peduncoli capillari e decombenti; brattee squamiformi, l'inferiore brevem. setacea; glume castane o cupree, mutiche o mucronate, bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, obliquo patenti, lunghi 4–5 mm., verde-bruni, minutam. pubescenti, pluricostati, lungam. attenuati in stipite alato, bruscam. contratti in rostro breve, leggerm. bidentato e sovente incurvato.

(54) ***C. alpestris*** Allioni (1875) [= *C. halleriana* Asso (1779)].

Alpi, Penisola, Isole; nel piano basale.
Pendici erbose e sassose solatie, boschi radi, oliveti; specie basifila; III–V.

—— f. ***corsica*** Mabille (1867).

Culmo alto appena 4–8 cm.; foglie rigide; spighette femminili più piccole.
Corsica.

—— f. ***occultata*** Genn. (1867).

Culmo ridotto; spighette femminili pauci- (2) 3 (4) -flore, tutte peduncolate a peduncoli filiformi.
Sardegna (nei Monti d'Oliena).

B. Spighette femminili lassiflore, più o meno peduncolate, approssimate o remote, ma non mai poste alla base del culmo.

1. Culmo unico centrale.

a. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–30 cm., gracile; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., verde-glauche, rigidette; spighette 3–4, la terminale maschile lunga 10 mm., le laterali femminili lunghe 15–20 mm., pluriflore, peduncolate; brattee brevem. setaceo-fogliose, castano-rossastre, bianco-jaline

all'apice; glume ad apice denticolato, cuspidato–mucronate, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli poco più brevi delle glume, suberetti, lunghi 3 mm., verde–pallidi, pubescenti, lungam. stipitati, a rostro brevissimo e ricurvo.

(55) ***C. pediformis*** C. A. Meyer (1831).

Il tipo manca alla flora italiana.

—— var. ***rhizina*** (Blytt) Kükenthal (1909).

Culmo alto 30–45 cm., gracile, acutangolo, scabro in alto; foglie larghe 2–3 mm., molli; spighetta maschile spesso non più lunga di 5 mm., le femminili lungam. peduncolate, la superiore superante quella maschile, le inferiori distanti; glume femminili bruscam. cuspidate.

Italia settentrionale (Venezia Tridentina a Castello d'Andraz); nel piano basale.

Forre ombrose; molto rara; VI–VII.

b. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 5–15 cm., gracile, liscio, portante spighette fin quasi alla base; foglie molto più lunghe del culmo, dapprima piane e larghe 1 ½ mm., indi setaceo–convolte, verdi, rigide; spighette 3–5, distanti, la terminale maschile lunga 15–20 mm., le laterali femminili, lunghe appena 10 mm., lassiflore, peduncolate a peduncoli chiusi entro le brattee; brattee rossastre, larghissimam. jaline ai margini; glume maschili ottuse, le femminili brevem. mucronate o cuspidate, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli più brevi delle glume, suberetti, lunghi 3 mm., verde–straminei, pubescenti, attenuati in stipite lungo e ricurvo, brevissimam. rostrati.

(56) ***C. humilis*** Leysser (1761).

Italia settentrionale, Liguria, Toscana, Abruzzi (M. Corno); dal piano basale a 2615 m.

Pendici asciutte e solatie, brughiere, boschi radi (pinete), nello *Xerobrometum*, nel *Seslerieto–Semperviretum* e nell'*Ericeto–Arctostaphyletum*; sp. basifila; III–VI.

2. Culmi numerosi laterali.

a. Pianta cespugliosa; culmi alti 15–25 cm., un po' scabri in alto; foglie lunghe come i culmi, larghe 2–4 mm., seghettate ai margini in basso, verdi, tenere; spighette 3–4, tutte o almeno l'inferiore remota, diritta, la terminale maschile lunga 15–20 mm., le laterali femminili, lassiflore, lunghe 15–20 mm., le superiori superanti la spighetta maschile; brattee bianco–jaline ai margini, guainanti; glume obovate, brune, denticolate e mucronulate all'apice, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli lunghi circa come le glume, suberetti, piriformi, lunghi quasi 4 mm., verde–pallidi, pubescenti, lungam. stipitati, a rostro breve, ferrugineo e un po' incurvato.

(57) ***C. digitata*** L. (1753).

Italia settentrionale e centrale fino all'Avellinese, da (250) 1000 a 2550 m.
Forre e boschi ombrosi, faggete e peccete; sp. basifila; IV–V.

—— f. ***glabrescens*** Kükenthal (1909).

Otricelli glabrescenti.
Alpi occidentali (Ossola presso Premosello al Toce).

—— var. ***bulgarica*** Velenovsky (1890).

Foglie più brevi dei culmi; spighette tutte addensate all'apice del culmo, le femminili meno lassiflore e a peduncoli inclusi; glume bruno–nerastre; otricelli lucidi, spesso lunghi appena 3 mm.
Versante meridionale delle Alpi orientali (Canton Ticino al M. Generoso e al San Salvatore, Poschiavino all'Alpe Scagnino).

b. Culmi alti 3–10 cm.; foglie più brevi dei culmi, rigidette; spighette tutte fastigiate, lunghe 4–10 mm.; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 2–3 mm.

I. Pianta cespugliosa; culmi alti 5–10 cm., gracili, ricurvi e decombenti, un po' scabri in alto; foglie larghe 2–3 mm., piane, seghettate ai margini, verdi; spighette 3–4, spesso ricurve a forma di piede d'uccello, la terminale maschile lunga 4–6 mm., le laterali femminili lunghe 6–10 mm., lassiflore, superanti la spighetta maschile; brattee ferrugineo–pallide, bianco–jaline all'apice; glume obovate, rotondate all'apice o talora brevem. mucronate, fulve o ferruginee, largam. bianco–jaline ai margini; otricelli suberetti, lunghi 3 mm., verde–pallidi ferruginei o castani, pubescenti, attenuati in stipite ricurvo, brevem. rostrati.

(58) ***C. ornithopoda*** Willdenow (1805).

—— var. ***virescens*** Braun–Blanquet (1925).

Alpi, Italia settentrionale e centrale; dal piano basale a 2000 m.
Pendici solatie, nel *Mesobrometum*, boschi radi di latifoglie; basifila; IV–V.

—— var. ***elongata*** (Leybold) A. & G. (1902).

Culmi poco incurvati, quasi lisci; foglie seghettate appena alla base; glume castano–scure; otricelli quasi glabri, lucidi, talora più brevi.
Alpi, da 1020 a 2750 m.
Nel *Seslerieto–Sempervіretum*, nel *Festucetum Halleri*, nel *Nardetum* e nel *Caricetum firmae*; V–VII.

II. Culmi alti 3–8 cm., arcuato–riflessi; foglie quasi liscie ai margini; spighette femminili più brevi; glume femminili nerastre a carena verde; otricelli lunghi appena 2 mm., glabri e lucidi.

(59) ***C. ornithopodioides*** Hausmann (1853).

Alpi Marittime, Savoiarde, Vallesi, Pennine (M. Rosa), Retiche e Dolomitico–Tridentine; da (1750) 2200 a 2965 m.

Rupi e macereti calcarei; specie caratteristica nel *Caricetum firmae*; arbusteti nani di salici a spalliera; specie basifila a neutrofila, preferenzialm. su dolomia e calcare; VII–VIII.

XXIV Sectio: ***Lamprochlaenae*** Drejer (1844)

A. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 8–15 cm., gracile, scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1–1 ½ mm., piane, molli, verdi, ruvide di sopra; spighette 2–3 approssimate, la terminale maschile lunga 12 mm., le laterali femminili, subglobose, misuranti 5 mm. in diametro, pauci – (3 – 5) – flore, sessili; brattee tutte squamiformi, aristate, non guainanti; glume acute o acuminato–mucronate, jaline ai margini; otricelli lunghi come le glume, divaricati, coriacei, lunghi 2 ½ – 3 mm., giallo–brunastri, lucidi, glabri, senza nervi, brevem. rostrati.

(60) ***C. supina*** Wahlenberg (1803).

Alpi orientali (Val Monastero, Val Venosta, Doss Trento, Monte dei Frati); dal piano basale a 1550 m.

Pendici aride steppiche; specie caratteristica del *Festucetum vallesiacae* (vegetazione pontico-pannonica); xerofila, basifila a neutrofila; IV-VI.

B. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 10–30 cm., gracile, un po' scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1–2 mm., revolute ai margini, subrigide, verdi; spighette 3–4, la terminale maschile lunga 10–15 mm., le laterali femminili ovato–oblunghe, lunghe 6–12 mm., pluri–(12) – flore, le superiori subsessili, l'inferiore alquanto remota e peduncolata; brattee guainanti, l'inferiore brevem. setacea; glume subottuse o acute, jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, patenti, coriacei, lunghi 4 mm., giallo–castani, lucidi, glabri, solcati.

(61) ***C. nitida*** Host (1801).

Alpi, Istria, Italia settentrionale, Toscana, Umbria (Corbara), Sicilia (San Fratello presso Palermo (?)), dal piano basale a 2900 m.

Pendici solatie, brughiere, alluvioni, nel *Brometum erecti* e nel *Seslerietum*; specie xerica, neutrofila a basifila; IV–VI.

XXV Sectio: ***Limosae*** Tuckermann (1843)

A. Pianta lungam. stolonifera; culmi alti 20–45 cm., filiformi, alquanto scabri in alto; foglie più brevi del culmo strette, canalicolate, carenate, glauche, ruvide in alto; spighette 2–3, alquanto remote e lungam. peduncolate, la terminale maschile, lineare,

eretta, le laterali femminili (sovente maschili all'apice), ovato-oblunghe, lunghe 10–20 mm., pendule, pluriflore; brattee fogliacee, brevi, un po' guainanti; glume persistenti, cuspidato-mucronate, cupree, verdi sul dorso; otricelli più larghi e di poco più brevi delle glume, suberetti, coriacei, lunghi 3–4 mm., glauchi, densam. punteggiati, glabri, pluriner-vosi, a rostro brevissimo, con fauce biancastra.

(62) ***C. limosa*** L. (1753).

Alpi, Pianura friulana (a Castelletto), dal piano basale a 2230 m.

Praterie sortumose e torbose, torbiere basse e alte; in associazioni proprie (*Caricetum limosae*); V–VII.

— — f. ***pauciflora*** Ascherson (1864).

Culmi più bassi; spighette pauciflore; glume bruno-nerastre.

Alpi, da 1400 a 2230 m.

B. Pianta brevem. stolonifera; culmo alto 10–30 cm., gracile, un po' scabro in alto; foglie più brevi del culmo o lunghe altrettanto, larghe 2–3 mm., piane, verdi, ruvide ai margini e all'apice, tenere; spighette 3–4, la terminale maschile o talora androgina, clavata, le laterali femminili o androgine, pauciflore, lunghe 6–10 mm., lungam. peduncolate e pendule; brattee fogliacee, brevem. guainanti, l'inferiore lunga come il culmo; glume caduche, lanceolate, lungam. acuminate, cupreo-nerastre, ornate sul dorso da tre nervature più chiare; otricelli poco più larghi ma molto più brevi delle glume, suberetti, coriacei, lunghi 3 mm., glauco-palliđi, densam. papillosi, glabri, a nervature poco evidenti, quasi sprovvisti di rostro.

(63) ***C. magellanica*** Lamarck (1789).

Alpi da (840) 1600 a 2350 m.

Paludi, pozze, torbiere alte, nel *Caricetum fuscae* e nell'*Eriophoretum Scheuchzeri*; specie ossifila; V–VIII.

XXVI Sectio: ***Albae*** Ascherson & Graebner (1902)

Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 15–30 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, strettissime, dapprima piane indi involute ai margini, verdi, tenere; spighette (2) 3 (4), quasi fastigiate, peduncolate, a peduncoli liberi, la terminale maschile, lunga 10–15 mm., le laterali femminili, lunghe 6–10 mm., lassiflore, 3–6-flore, la superiore (talora anche tutte) superante in altezza la spighetta maschile; brattee afille, largam. jaline, guainanti; glume maschili densam. embriciate, ottuse, fulvo-pallide, larghissimam. bianco-jaline ai margini, le femminili brevem. acute, concolori, con carena verde; otricelli più lunghi delle glume, obliquo-patenti, molto coriacei, turgidi, lunghi 3 ½ mm., lucidi, glabri, solcato-nervosi, a rostro breve o mediocre, con fauce jalina.

(64) ***C. alba*** Scopoli (1772).

Alpi, Pianura piemontese; dal piano basale a 1600 (2300) m.

Boschi radi, faggete, pinete di pino silvestre e di pino montano, arbusteti di quercie e nocciolo, nell'*Alnetum incanae*; specie basifila; IV–VII.

— — f. ***aprica*** Kükenthal (1909).

Culmo alto 40 cm., più robusto, alquanto scabro in alto; spighette femminili più lunghe, per lo più 7–flore.

Bolzano (all'Haselburg).

XXVII Sectio: ***Paniceae*** Tuckermann (1843)

A. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 20–40 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, lungam. attenuate, larghe 2–4 mm., piane, molli o rigidette, verde–glauche; spighette generalm. 3, la terminale maschile lunga 20 mm., le laterali (1) 2 (3) lunghe 20–30 mm., sublassiflore alla base, la superiore prossima alla spighetta maschile, l'inferiore remota, lungam. peduncolata ed eretta; brattee fogliacee, più brevi del culmo, lungam. guainanti; glume subacute, cupreo–nerastre, più o meno bianco–jaline ai margini; otricelli lunghi il doppio delle glume, obliquo–patenti, ricurvi, coriacei, turgido–trigoni, lunghi 3 ½–4 mm., verde–giallastri, lucidi, densam. punteggiati, glabri, con rostro breve, troncato–apicolato, integro, porporino–nerastro.

(65) ***C. panicea*** L. (1753).

Italia settentrionale a nord del Po, Ferrarese (Valle Sammartina), Emilia (M. Caio presso Parma), Toscana (Bientina, Castiglion della Pescaja), Calabria (Sila), Corsica; dal piano basale a 2500 m.

Praterie umide e torbose, margini di sorgenti, paludi, torbiere, nel *Molinietum*, nel *Caricetum fuscae*; IV–VI.

— — f. ***ferruginea*** Neuman (1901).

Otricelli superiorm. spadicei.

Passo del Sempione sopra l'Ospizio, 2100 m.

B. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 15–40 cm., rigidetto, liscio. foglie cauline brevissime, le sterili più lunghe e però non come il culmo, brevem. acuminate, larghe 3–5 mm., piane, rigide, intensam; verdi; spighette 3 (4), distanti, la terminale maschile, lunga 10–15 mm., le laterali 2–(3), lunghe 10–20 mm., lassiflore, tutte lungam. peduncolate ed erette; brattee largam. fogliacee, brevissime, lungam. e ampiam. guainanti; glume ottuse, cupreo–nerastre, lucide, largam. carenate di verde; otricelli lunghi più delle glume, obliquo–patenti, subcoriacei, turgido–trigoni, lunghi 4 mm., verde–giallastri, glabri, con rostro più sviluppato, ricurvo, apicolato–bidentato.

(66) ***C. vaginata*** Tausch (1821) [= *C. sparsiflora* Steudel (1841)].

Alpi orientali (A. Retiche all'Albula e in Engadina, Alpi della Carinzia), da 1800 a 2200 m.

Praterie umide, paludose e torbose, torbiere alte, nel *Caricetum incurvae*; rara; VI–VIII.

XXVIII Sectio: ***Pachystylae*** Kükenthal (1909)

A. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–40 cm., gracile, scabro in alto e alquanto peloso; foglie più brevi del culmo, larghe 2–5 mm., piane, molli, verdi, brevem. pubescenti in una con le guaine; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 15 mm., le 2–3 laterali femminili, lunghe 8–15 mm., ravvicinate, più o meno peduncolate, erette o pendule; brattee fogliacee, non guainanti o l'inferiore brevem. guainante e più lunga dell'infiorescenza, dapprima spesso ondulate; glume cuspidato-mucronate, ferrugineo-pallide o decisam. pallide; otricelli più lunghi delle glume, lunghi 3 mm., verde-pallidi, glabri, lucidi, minutam. punteggiati, non rostrati.

(67) ***C. pallescens*** L. (1753).

Alpi, Penisola, Corsica; da 260 a 2400 m.

Boschi radi di latifoglie, pascoli, nel *Rhodoreto-Vaccinietum* e nel *Nardetum*; IV–VII.

Utilizzata come foraggera da pascolo in alpe.

— — f. ***glaberrima*** K. Koch (1848).

Foglie glabrescenti, otricelli talora brevissimam. rostrati.

Alpi.

B. Piante stolonifere.

1. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 20–40 cm., gracile, scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 1 ½–2 mm., a margini revoluti, glauche, rigidette; spighette 2–3, la terminale maschile, lunga 15–25 mm., le 1–2 laterali femminili, lunghe 8–14 mm., sessili o l'inferiore subsessile, tutte ravvicinate; brattee fogliacee, l'inferiore brevem. guainante e superante in lunghezza la propria spighetta; glume piccole, acute e brevem. mucronate, bruno-nerastre, strettissimam. jaline ai margini; otricelli lunghi il doppio delle glume, lunghi 2 mm., subglobosi, patenti, coriacei, verde-pallidi, densam. bianco-irsuti, senza nervi, quasi non rostrati, a fauce colorata.

(68) ***C. tomentosa*** L. (1767).

Italia settentrionale, raram. in Liguria e Toscana; dal piano basale a 1290 metri.

Praterie umide e torbose, radure boschive, nel *Molinietum*; IV–V.

— — var. ***decalvescens*** Kükenthal (1909).

Spighette femminili un po' più lasse; otricelli lunghi 3 mm., un po' ricurvi in fuori, glabrescenti; rostro breve e bianco.

Liguria (Val d'Anna presso Rapallo).

— — var. ***lucana*** Terracciano (1907).

Culmo alto 40–100 cm.; foglie larghe 3–5 mm., peloso–pubescenti; guaine fogliari peloso–tomentose; spighette maschili 1–3, lunghe 15–30 mm., le femminili 2–3 lunghe 20–40 mm.; glume femminili lungam. aristate; otricelli a rostro profondam. bidentato.

Basilicata (Vallone di San Paolo presso Muro).

2. Pianta brevem. stolonifera; culmo alto 30–60 cm., gracile e scabro; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 2–4 mm., revolute ai margini, scabre di sopra, verde–cineree, rigidette; spighette 4–6, la terminale maschile, lunga 40–60 mm., le 3–5 laterali femminili, la superiore sessile e prossima alla maschile, le ulteriori brevem. peduncolate e remote, l'inferiore lungam. peduncolata e distante; brattee fogliacee lungam. superanti il culmo, l'inferiore guainante; glume piccole, subacute, spesso brevissimam. mucronate, biancastre; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, membranacei, lunghi 2 ½ mm., straminei e glabri in basso, verdi e brevem. ispidi in alto, ornati da una riga centrale biancastra rilevata, brevem. rostrati.

(69) ***C. Grioleti*** Roemer in Schkuhr (1806).

Liguria (Riviere di San Remo, Pegli, Camogli, Santa Margherita, Rapallo), Toscana (Firenze, Monti Pisani, Monte Argentaro, Isola del Giglio), Lazio (Pagliano), Salernitano (Amalfi), nel piano basale.

Forre ombrose, luoghi boschivi umidi; IV–V.

XXIX Sectio: ***Maximae*** Ascherson (1864)

A. Pianta cespugliosa; culmo alto 60–150 cm., robusto, liscio; foglie più brevi del culmo, lungam. guainanti, larghe 8–16 mm., piane, verde–glauche, coriacee, percorse da tre nervature prominenti; spighette 5–6, remote, densiflore, lunghe 50–120 mm., la terminale maschile, le laterali femminili (sovente maschili all'apice), le superiori subsessili, le inferiori più o meno peduncolate a peduncoli exserti, pendule; brattee fogliacee, lunghe circa come il culmo e lungam. guainanti; glume piccole, strettam. jaline ai margini, decorrenti in un mucrone robusto e scabro; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, patenti, lunghi 3–3 ½ mm., verde–pallidi, lucidi, densam. punteggiati, spesso striati di porporino, glabri, bruscam. contratti in rostro breve, bianco, ciliato alla fauce e un po' bidentato.

(70) ***C. pendula*** Hudson (1762) [= *C. maxima* Scopoli (1772)].

Penisola, Isole (Elba, Giglio, Eolie, Sicilia, Sardegna, Corsica), dal piano basale a 1000 m.

Radure boschive umide, specialm. nelle faggete, margini di corsi di acqua; calcifuga; IV–VII.

B. Pianta cespugliosa; culmo alto fino a 100 cm., robusto, un po' scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 8–12 mm., piane, verde-glauche, coriacee, percorse da due nervature prominenti, lungam. guainanti; spighette 5–8, remote, densiflore, la terminale maschile, le laterali femminili (sovente maschili all'apice), lunghe 40–150 mm., le superiori più brevi e sessili, le inferiori più lunghe e peduncolate a peduncoli inclusi, tutte erette; brattee superiori squamiformi, le inferiori fogliacee, lungam. guainanti; glume mucronate; otricelli lunghi come le glume, lunghi 2 ½ mm., più oscuri, punteggiati di purpureo, glabri, bruscam. contratti in rostro breve, pallido.

(71) ***C. microcarpa*** Bertoloni ex Moris (1827).

Gargano, Campania (Fondi, Lago della Posta), Sardegna, Capraja, Elba, Corsica; nel piano basale.

Paludi e ripe dei corsi d'acqua, nella regione mediterranea; IV–VII.

XXX Sectio: ***Trachychlaenae*** Drejer (1844)

A. Stoloni lunghi e sottili; culmo alto 20–45 cm., rigido, liscio; guaine basilari bruno-porporine, integre; foglie più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., revolute ai margini, carenate, rigide, glauche e patenti; spighette 4–5, le (1) 2–3 superiori maschili, le 2–3 inferiori femminili (spesso maschili all'apice), più o meno lungam. peduncolate e pendule, lunghe 20–30 mm.; brattee fogliacee, l'inferiore spesso più lunga dell'infiorescenza e talora brevem. guainante; glume un po' acute, spesso brevem. mucronate, bruno-nerastre; otricelli poco più lunghi delle glume, lunghi al più 3 mm., granuloso-ruvidi, giallognoli, più o meno soffusi di rosso-oscuro, a rostro brevissimo spesso ricurvo.

(72) ***C. diversicolor*** Crantz (1766) [= *C. flacca* Schreber (1771), *C. glauca* Scopoli (1772)]. Fig. 5.

Italia specialm. al nord e sui monti, dal piano basale a 2050 m.

Praterie umide, argini, radure boschive; sp. prevalentem. calcicola; III–VI.

—— ssp. ***claviformis*** (Hoppe) Braun-Blanquet (1921).

Culmo generalm. più robusto ed elevato; foglie più larghe, meno glauche; guaine basilari alquanto reticolato-sfibrate; spighette lungam. peduncolate e claviformi, le femminili più grosse e pendule; otricelli lunghi 4 mm., atro-purpurei.

FIG. 5. – *Carex diversicolor*, specie basifila, propria dei terreni acquitrinosi o umidi, preferenzialmente argillosi. (Wiesen). (fot. Fenaroli, 1937)

Alpi, Appennino pavese, marchigiano e abruzzese, da (950) 1500 a 2700 m. Pendici erbose umide, rupi stillicidiose, rive di ruscelli.

—— var. ***cuspidata*** (Host) A. & G. (1902).

Spighette femminili gracili ed erette; glume più grandi, le maschili più strette, le femminili mucronate o aristate; otricelli più brevi delle glume, olivacei, acuti, spesso quasi lisci.

Canton Ticino (a Osogna), Penisola, Isole, nel piano basale.

Stazioni asciutte, nella regione mediterranea.

—— f. ***erythrostachys*** (Hoppe) Kükenthal (1909).

Spighette femminili più grosse e più brevem. peduncolate; glume femminili brevem. cuspidate.

Trieste, Fiume.

B. Stoloni grossi e oscuri; culmo alto 50–150 cm., robusto, liscio; guaine basilari nerastre e reticolato-sfibrate; foglie più brevi del culmo, larghe 4–8 mm., complicate alla base, piane in alto, revolute ai margini, acutam. carenate, glauche, coriacee, lungam. guainanti; spighette 5–8 (raram. fino a 12), le 2–4 (6) superiori maschili, strettam. cilindriche e lunghe 30–100 mm., le 2–3 (raram. 4–5) inferiori femminili (sovente maschili all'apice) lunghe 40–100 mm., grosse (larghe 6–8 mm.), sessili o solo

l'inferiore più o meno peduncolata, erette; brattee fogliacee, l'inferiore lunga come l'infiorescenza o più, brevem. guainante; glume verdognole, bianco-jaline ai margini, prolungate in resta robusta e scabra, le maschili ciliate all'apice; otricelli più brevi e più larghi delle glume, lunghi 4-5 mm., giallo-verdastri, sovente macchiati di porporino, irsuto-aspri di sopra, a rostro breve.

(73) ***C. hispida*** Willdenow ex Schkuhr (1801).

Liguria occidentale, Lazio, Italia meridionale, Sicilia, Malta (Imtahleb), Sardegna, Capraja, Corsica; nel piano basale.

Forre boschive, paludi, fossati, corsi d'acqua, nella regione mediterranea; IV-VI.

XXXI Sectio: ***Careyanae*** Tuckermann (1843)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 20-50 cm., gracile, liscio; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 3-6 (10) mm., revolute ai margini, ruvide di sotto, carenate, verdi, rigidette; spighette 3-4, la terminale maschile, lunga 10-20 mm., le laterali femminili, lunghe 10-20 mm., lassiflore, le superiori prossime alla spighetta maschile e subsessili, l'inferiore distante, lungam. peduncolata, a peduncoli liberi ed eretta; brattee fogliacee, più brevi o le superiori più lunghe dell'infiorescenza, guainanti; glume fulvo-pallide o interam. pallide, prolungate in resta; otricelli poco più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4-5 mm., verde-bruni, minutam. scabri in alto, a numerose nervature, stipitati, contratti all'apice in rostro breve, un po' ricurvo, bidentato, a fauce jalina e ciliata.

(74) ***C. olbiensis*** Jordan (1846).

Venezia Euganea (Vittorio Veneto, Colli Euganei), Liguria (Menton, San Remo), Toscana (Monte Argentaro), Umbria (nell'Orvietano), Lazio, Campania (Caserta, Montevergine, Ischia), Calabrie (Catanzaro), Sicilia (Castelbuono, Valdemone, Mirto), Corsica; nel piano basale.

Forre ombrose, luoghi boschivi, macchia mediterranea; elemento mediterraneo-occidentale; V-VI.

XXXII Sectio: ***Rhomboidales*** Kükenthal (1909)

A. Piante lungam. stolonifere; spighetta maschile claviforme; otricelli membranacei, verdi, lunghi 4-6 mm.

1. Stoloni lunghi e sottili; culmo alto 15-45 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2-3 mm., revolute ai margini, verdi, flaccide o un po' rigide; spighette 2-3, remote, la terminale maschile clavata, lunga 10-20 mm., le laterali femminili lunghe 10-15 mm., grosse, brevem. peduncolate, a peduncoli

setacei un po' scabri, erette; brattee brevem. fogliacee, lungam. guainanti; glume cuspidate, fulvo-pallide o del tutto pallide, verdi sul dorso; otricelli appena più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, turgido-trigoni, lunghi 5–6 mm., verdi, debolm. ruvidi o glabri, debolm. multinervosi, attenuati alla base, contratti all'apice in rostro lungo profondam. bidentato.

(75) ***C. Micheli*** Host (1797).

Alpi (Vigo di Fassa, Carinzia), Carso istriano, Italia settentrionale e centrale (Toscana, Lazio); dal piano basale a 1300 m.

Radure boschive, luoghi selvatici e sassosi; IV–VI.

2. Stoloni lunghi e sottili; culmo alto 20–50 cm., gracile, liscio, debolm. peloso; foglie più lunghe del culmo, larghe 4–10 mm., piane, con tre nervature prominenti di sopra, verdi, di sotto più pallide, densam. pelose lungo i margini e le nervature, rigide; spighette 3–4, distanti, la terminale maschile clavata, lunga 15–25 mm., le laterali femminili, strettam. cilindriche, lunghe 20–30 mm., lassiflore in basso, lungam. peduncolate a peduncoli setacei, pelosi, talora alquanto pendule; brattee brevem. fogliacee, lungam. guainanti; glume cuspidate o mucronate, bruno-pallide; otricelli più lunghi delle glume, obliquo-patenti, membranacei, turgido-trigoni, lunghi 4–5 mm., verdi, glabri, debolm. multinervosi, contratti alla base in stipite e all'apice in rostro mediocre, generalm. ricurvo, bidentato, a fauce oscura.

(76) ***C. pilosa*** Scopoli (1772).

Alpi, Italia settentrionale (Liguria, Emilia, Istria) e centrale (Toscana, Avellinese); nel piano basale.

Boschi di latifoglie, radure boschive; IV–V.

B. Pianta cespugliosa; culmo alto 30–60 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., piane, ruvide di sopra; spighette 3–5, la terminale maschile cilindrico-lineare, lunga 20–25 mm., le laterali femminili pauci- (3–6) -flore e lassiflore, lunghe 10–15 mm., la superiore subsessile e approssimata alla spighetta maschile, le inferiori distanti, peduncolate, a peduncoli liberi, setacei, scabri, erette; brattee fogliacee, le superiori generalm. più lunghe dell'infiorescenza, guainanti; glume mucronate, pallide; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, un po' coriacei, lunghi fino a 8 mm., bruno-verdastri, glabri, multinervosi, attenuati in lungo stipite, contratti in rostro lungo, bidentato, a margini scabri e a fauce jalina.

(77) ***C. depauperata*** Goodenough in Curtis (1783).

Italia settentrionale (Piemonte, Istria), centrale (Toscana, Umbria nell'Orvietano, Lazio) e meridionale, Sicilia (Ficuzza), Corsica; nel piano basale.

Boschi cedui, radure boschive, luoghi selvatici asciutti e sassosi; IV–VI.

A. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 3–30 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, filiformi convolute, circinate all'apice, verdi, rigidette; spighette 2–3 approssimate, la terminale maschile, lunga 10 mm., le laterali femminili, ovali, piccole, lunghe 5–8 mm., pauciflore, dense, sessili; stigmi due; brattea superiore squamiforme, l'inferiore fogliacea, brevem. guainante; glume ovali, acute, badie od oscure, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4 mm., lucidi, alquanto appressato-ispidi in alto, pluristriati, brevem. stipitati, marginati, a margini un po' ispidi, gradualm. attenuati in rostro lungo, leggerm. bidentato, a fauce jalina.

(78) ***C. mucronata*** Allioni (1785).

Alpi, Appennini (Alpi apuane, Abruzzi), Corsica (?), da (120) 1700 a 2900 m.

Rupi, macereti, pendici solatie, talora nelle faggete; specie basifila dolomiticola; V–VIII.

B. Stigmi tre.

1. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 15–30 cm., sottile, liscio; foglie più brevi del culmo, strettissime, filiformi, larghe 1 mm. e meno, convolute; spighette 3–4, remote, la terminale maschile, lineare, lunga 15–20 mm., le laterali femminili, gracili, lunghe 15–20 mm., rade in basso, lungam. peduncolate, un po' pendule, a peduncoli capillari, lisci; brattee setacee, più brevi delle spighette, guainanti; glume ovali, ciliate e mucronate, strettam. bianco-jaline ai margini; otricelli lunghi quasi il doppio delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 3 ½–4 mm., verde-pallidi, glabri, plurinervosi, gradualm. attenuati in rostro lungo, leggerm. bidentato, a fauce jalina.

(79) ***C. brachystachys*** Schrank & Moll (1785) [= *C. tenuis* Host (1809)].

Alpi, Appennino abruzzese (M. Morrone); da 700 a 2300 m.

Pareti e rupi stillicidiose, macereti, forre; specie basifila; VI–VIII.

2. Foglie larghe 1–4 mm. sempre piane (almeno nel fresco; cfr. *C. austroalpina* e *C. levis*).

a. Pianta lassam. cespugliosa e brevem. stolonifera; culmo alto 15–30 cm., gracile, nutante, liscio; foglie molto più brevi del culmo, larghe 3–4 mm., piane, verde-glauche; spighette 3–5, approssimate o l'inferiore un po' remota, peduncolate a peduncoli capillari lisci, pendule, la terminale maschile (talora androgina), breve, le laterali femminili, densiflore, nere, lunghe 8–14 mm.; brattee superiori squamiformi, l'inferiore brevem. fogliacea e lungam. guainante; glume acuminate, porporino-nerastre, a carena gialla; otricelli poco più lunghi ma molto più larghi delle glume, eretti,

papiracei, nerastri, lunghi 5 mm., minutam. granulosi, glabri, senza nervature, bruscam. contratti in rostro breve, leggerm. bidentato, a fauce jalina.

(80) ***C. atrofusca*** Schkuhr (1801).

Alpi occidentali (M. Viso, Vallese), Alpi orientali (Engadina, Giudicarie, Tirolo, Alti Tauri, Stiria), da 1800 a 2400 (2700) m.

Praterie alpine umide, margini di sorgenti e rivi; relitto glaciale; rara; VII–VIII.

b. Otricelli a rostro lungo, oppure breve ma allora irsuti.

I. Foglie larghe 2–4 mm., più brevi del culmo.

§. Otricelli glabri (ispidi o scabri solo ai margini).

*. Pianta lassam. cespugliosa e stolonifera; culmo alto 20–45 cm., gracile, scabro in alto; foglie più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., piane; spighette 4–5, la terminale maschile, lunga 15–20 mm., le laterali femminili, densiflore, lunghe 15–30 mm., le superiori poco remote, brevem. peduncolate ed erette, le inferiori distanti, lungam. peduncolate, pendule; brattee inferiori fogliacee, più brevi dell'infiorescenza, guainanti; glume acuminate o mucronate, nerastre, strettam. bianco–jaline ai margini, scabre sulla carena; otricelli molto più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 6 mm., lucidi, glabri, debolm. striati, lungam. attenuati alla base, ruvidi sui margini, gradualmente attenuati in rostro lungo, acutam. bidentato, a fauce oscura.

(81) ***C. frigida*** Allioni (1785).

Alpi, Appennino settentrionale e centrale (fino agli Abruzzi), Corsica; da (500) 1500 a 2790 m.

Rupi stillicidiose, luoghi umidi, margini di sorgenti e rivi; specie neutrofila a debolm. ossifila; VI–VIII.

**. Piante cespugliose.

°. Culmo alto 15–25 cm., gracile, liscio o un po' scabro, nutante; foglie lunghe circa metà del culmo, larghe 2–3 mm., piano–complicate, un po' rigide, patenti; spighette 3–5, lungam. peduncolate a peduncoli capillari, leggerm. scabri, pendule, la terminale androgina, clavata, lunga 15 mm., le laterali femminili densiflore, lunghe 15–20 mm., poco remote o l'inferiore più distante, spesso ramosa alla base; brattee superiori squamiformi, le inferiori brevem. fogliacee, guainanti; glume acuminate, nerastre o castane, a carena scabra, strettam. bianco–jaline ai margini e più largam. all'apice; otricelli poco più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 5–6 mm., glabri, senza nervature, lungam. attenuati in stipite alla base, scabri lungo i margini che sono subalati, gradualm. attenuati in rostro lungo, nerastro, bidentato, a fauce jalina.

Fig. 6. – Associazione aperta a *Carex firma* (*Firmetum*). (Dolomiti engadinesi: testata di Val Plavna). (fot. Fenaroli, 1932)

(82) ***C. fuliginosa*** Schkuhr (1801).

Alpi orientali (A. Retiche all'Ortler e al Gavia, Alpi Tirolesi, Carinziache, Stiriache e della Carniolia); da 1750 a 2600 m.

Rupi e pendici sassose; preferenzialm. su micascisti; VI–VIII.

°°. Culmo alto 5–20 cm., gracile ma rigidetto, liscio, sovente ricurvo; foglie molto più brevi del culmo, addensate alla base e quasi tristiche, larghe 2–3 mm., piane, patenti e rigide; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 6–10 mm., le laterali femminili, densiflore, lunghe 6–10 mm., la superiore contigua alla spighetta maschile e subsessile, le altre remote, peduncolate, a peduncoli setacei, erette; brattee inferiori brevem. fogliacee, guainanti, la suprema squamiforme; glume ovali, acute, brune o castane, strettam. bianco-jaline ai margini, a carena verde; otricelli molto più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4 mm., verde-straminei, glabri, debolm. striati, attenuati alla base, un po' ispidi sui margini, gradualm. attenuati in rostro lunghetto, leggerm. bidentato.

(83) ***C. firma*** Host (1801). Figg. 6 e 7.

Alpi; da (450) 1600 a 2900 (3000) m.

Pareti, rupi, macereti, torbiere basse, arbusteti di pino mugo, in associazioni proprie (*Firmetum*); specie basifila, pioniera; VI–VIII.

Fig. 7. – Erbeto a gradinata a *Carex firma* (*Firmetum*).
Questa caratteristica associazione basifila, efficace consolidatrice dei macereti calcarei, coesiste e spesso si compenetra con il *Seslerietum*; suo analogo nei terreni acidi è il *Curvuletum*. L'opera di consolidamento e di ciglionatura della pendice da parte del *Firmetum* è posta in evidenza dalla lieve nevicata. (Dolomiti engadinesi: val del Botsch). (fot. Fenaroli, 1932)

§§. Otricelli irsuti.

*. Piante densam. cespugliose.

°. Culmo liscio; glume bruno-nerastre; otricelli lunghi 4–5 mm., debolm. nervosi, gradualm. attenuati in rostro mediocre o lungo.

/. Culmo alto 20–40 cm., gracile; guaine basilari brune; foglie più brevi del culmo, larghe 2 mm., piane o un po' canalicolate, rigide; spighette (2) 3 (4), la terminale maschile, lunga 10–15 mm., le laterali femminili, lunghe 10–15 mm., erette, remote, lungam. peduncolate, a peduncoli setacei, quasi lisci (talora la superiore contigua alla spighetta maschile e subsessile); brattee brevem. fogliacee, guainanti; glume ottuse o cuspidato-mucronate, bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, appressato-irsuti in alto, brevem. stipitati, a margini un po' irsuti in alto; rostro bidentato a fauce jalina.

(84) ***C. sempervirens*** Villars (1787).

Alpi, Appennini; da (450) 1500 a 2700 (3040) m.

Pascoli magri e asciutti, pendici da fieno selvaggio, macereti, rupi; in associazioni proprie (*Semperviretum*) caratteristicam. ciglionate sui forti pendii; specie neutrofila a basifila; VI–VIII.

FIG. 8. – Erbeto a gradinata a *Carex levis* e *Sesleria tenuifolia*, consolidatrice di macereti calcarei. (Versante orientale del Monte Vettore). (fot. Lüdi, 1939)

Utilizzata come foraggio mediante fienagione (segaboli, fieno selvaggio) e mediante pascolo in alpe.

—— var. ***aurigerana*** Marcailhou d'Aymeric frères (1894).

Culmo più robusto; foglie larghe 3 mm., piane; guaine basilari porporine; spighette maschili 2 a 5.

Alpi orientali (Passo di Lusia).

//. Pianta cespugliosa e stolonifera; guaine basilari bruno-porporine, lucide; foglie filiformi-convolute, larghe 1 mm., rigide, verdi; spighette generalm. 2 (raram. 3), la laterale femminile più brevem. peduncolata, eretta; per il resto come la sp. precedente.

(85) ***C. levis*** (Kitaibel apud Willdenow) Fen. (1948). Fig. 8.

Appennino abruzzese; dal piano montano a 2415 m.

Pascoli magri e asciutti; specie basifila; elemento mediterraneo; V–VII.

oo. Culmo alto 30–75 cm., scabro all'apice; foglie più brevi del culmo, larghe 2 ½–4 mm., piane, verdi, coriacee, le sterili lunghe, le cauline brevissime e lungam. guainanti; spighette 2–3, la terminale maschile clavata, lunga 10–20 mm., le laterali femminili, lunghe 10–15 mm., densiflore, quasi contigue, la superiore subsessile, l'inferiore più o meno peduncolata, tutte

erette; brattee superiori squamiformi, l'inferiore brevem. fogliacea e guainante; glume grandi, largam. ovali, mucronate, castane, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 5–6 mm., appressato-irsuti in alto, plurinervosi, quasi bruscam. contratti in rostro mediocre, scabro ai margini, bidentato, a fauce jalina.

(86) ***C. macrolepis*** DC. (1813).

Appennini (dalle Apuane alla Calabria), nel piano montano e fino a 2150 metri.

Pascoli sassosi; elemento mediterraneo; V–VII.

**. Piante stolonifere.

! Stoloni lunghi; culmo alto 30–60 cm., gracile, liscio, nutante; foglie larghe 1 ½–2 mm., piane, molli; spighette 3–4, remote, la terminale maschile lunga 20–30 mm., le laterali femminili, gracili, lunghe 10–20 mm., lassiflore in basso, lungam. peduncolate a peduncoli capillari, lisci o scabri, pendule; brattee fogliacee, guainanti, più brevi del culmo; glume brunastre, mucronate; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 3 ½–4 mm., brevem. irsuti in alto, lucidi, plurinervosi, stipitati alla base, ispidi ai margini, bruscam. contratti in rostro mediocre o lungo, smarginato o alquanto bidentato, a fauce jalina.

(87) ***C. ferruginea*** Scopoli (1772).

Alpi, Appennino ligure (a Rezzo), Alpi apuane, Appennino lucchese; da (310) 1000 a 2870 m.

Pascoli, macereti, rupi, boschi di aghifoglie, arbusteti nani di pino montano e di ontano alpino, in associazioni proprie (*Caricetum ferrugineae*); specie ombrofila, neutrofila a basifila; VI–IX.

Utilizzata come foraggio mediante fienagione sulle pendici da fieno selvaggio e col pascolo.

—— var. ***Kerneri*** (Kohts) K. Richter (1890).

Culmo alto poco più di 30 cm. e più sottile; foglie più rigide e molto ruvide; spighette pluriflore e più dense, più brevem. peduncolate, erette.

Alpi Retiche (Canciano nel Poschiavino, Stelvio alla Franzenshöhe), Alpi Atesine (Val Pusteria).

—— f. ***tenerrima*** (Murr & Appel) Kükenthal (1900).

Pianta assai gracile; spighette femminili più brevi (lunghe pochi mm.), gracili e pauciflore, brevem. peduncolate o la superiore sessile.

Alpi Retiche (Alpe Braita nel Poschiavino).

—— var. ***spadicea*** (Lamarck & DC.) Koch (1837).

Infiorescenza piuttosto lassa; spighette femminili (almeno le inferiori) pendule; otricelli fortem. ciliati ai margini, piuttosto densam. irsuti in alto.

Alpi orientali (Tirolo, M. Baldo).

!! Stoloni brevi; culmo alto 15–45 cm., gracile, scabro; foglie più brevi o lunghe circa come il culmo, larghe 2–3 mm., piane, verdi, rigidette; spighette (2) 3 (4), la terminale (raram. 2) maschile, lunga 20 mm., le laterali (1) 2 (3) femminili lunghe 10–20 mm., la superiore contigua alla spighetta maschile e sessile, l'inferiore remota, peduncolata, a peduncoli inclusi o liberi, erette; brattee fogliacee, guainanti, l'inferiore lunga come l'infiorescenza; glume ovali, acute, talora mucronate, porporino nerastre, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4 mm., appressato–irsuti in alto, debolm. nervosi, brevem. stipitati, a margini un po' alati, intensam. verdi e ispidetti, contratti in rostro breve, bidentato, a fauce jalina.

(88) ***C. fimbriata*** Schkuhr (1806).

Alpi Graje (Val di Viù), A. Pennine (Cervino, Valle del Lys, Alpe Gabiet), Vallese, A. Retiche (Passo Canciano e delle Ruzze); da 1850 a 3100 m.

Pareti stillicidiose, fessure di rupi; rara; VI–VIII.

II. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 45–60 cm., sottile, nutante, liscio; foglie larghe 1–2 mm., piane nel fresco o un po' canalicolate, rigide, le superiori lunghe come il culmo o anche più lunghe; spighette 3–4, remote, la terminale maschile, lunga 25–50 mm., le laterali femminili (sovente maschili all'apice) lunghe 20–30 mm., lassiflore, lungam. peduncolate, a peduncoli capillari, un po' scabri, più o meno pendule; brattee fogliacee lungam. guainanti, l'inferiore più lunga della rispettiva spighetta e però più breve del culmo; glume mucronate, bruno–pallide, bianco–jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4 mm., brevem. appressato–irsuti in alto, plurinervosi, stipitati, irsuti sui margini, contratti in rostro mediocre, a fauce jalina.

(89) ***C. austroalpina*** Becherer (1939) [= *C. refracta* Schkuhr apud Willdenow (1805), *C. tenax* Reuter (1854)].

Alpi occidentali (Marittime, Cozie, Graje), Alpi orientali (versante meridionale dal Lago di Lugano e Como, per le Orobie e le Giudicarie, alle Tridentine e Carniche); da 300 a oltre 2000 m.

Cedui, talora faggete; preferenzialm. su dolomia e calcare; sp. basifila; V–VI.

XXXIV Sectio: ***Spirostachyae*** Drejer (1844)

A. Spighette femminili oblungo–cilindriche, almeno le inferiori remote o distanti e peduncolate; brattee lungam. guainanti, sempre erette e non oltrepassanti in lunghezza il culmo.

1. Piante densam. cespugliose.

a. Culmo alto 15–45 cm., gracile, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2–5 mm., verdi o verde–giallastre, un po' rigide; spighette 4–5, la terminale maschile, lunga 20–30 mm., le laterali femminili, densiflore, lunghe 15–25 mm.,

le superiori approssimate alla spighetta maschile e subsessili, le inferiori distanti, più o meno peduncolate, a peduncoli setacei, debolm. scabri, erette; brattee fogliacee, lungam. guainanti; glume mucronate, ferruginee o pallide; otricelli molto più lunghi delle glume, obliquo–patenti, membranacei, lunghi 3 ½ mm., quasi snervati, verde–pallidi, minutam. punteggiati, lucidi, glabri, quasi bruscam. contratti in rostro mediocre, liscio ai margini e brevem. bidentato.

(90) ***C. punctata*** Gaudin (1811).

Alpi, Penisola, Elba, Giglio, Ischia, Sicilia, Sardegna, Corsica; dal piano basale a 1150 m.

Margini di sorgenti e corsi d'acqua, margini boschivi, rupi umide; elemento atlantico–mediterraneo; IV–VII.

b. Culmo alto 30–60 cm., rigidetto, liscio; foglie molto più brevi de culmo, patenti, larghe 2–4 mm., piane, verde–glauche, rigide; spighette 4, distanti, la terminale maschile, lunga 15–25 mm., le laterali femminili, densiflore, lunghe 15–20 mm., la superiore sessile, le altre brevem. peduncolate, erette; brattee fogliacee, brevi, lungam. guainanti; glume mucronate, cupree, strettam. jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 4 mm., verde–straminei, sovente punteggiati di porporino, glabri, plurinervosi, bruscam. contratti in rostro mediocre, scabro sui margini, bidentato, a fauce ferruginea, a denti scabri sui margini interni.

(91) ***C. distans*** L. (1759).

Alpi, Penisola, Isole; dal piano basale a 1200 (2000) m.

Praterie torbose umide, margini di vie, fossi, rive fangose di corsi d'acqua nel *Cyperetum flavescentis*; specie neutrofila a basifila; IV–VII.

2. Pianta lassam. cespugliosa e brevem. stolonifera; culmo alto 30–45 cm., gracile, liscio o un po' scabro in alto; foglie molto più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., piane, verdi, rigidette; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 10–20 mm., le laterali femminili, densiflore, lunghe 10–15 mm., remote ma non distanti, peduncolate a peduncoli setacei, lisci, inclusi o l'inferiore a peduncolo libero, erette; brattee fogliacee brevi, più lunghe della rispettiva spighetta ma non attingenti quella superiore, lungam. guainanti; glume subacute, castano–nerastre, bianco–jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, obliquo–patenti, submembranacei, lunghi 3 mm., verde–giallastri, glabri, plurinervosi, quasi bruscam. contratti in rostro mediocre, molto scabro ai margini, bidentato, a fauce ferruginea, a denti lisci sui margini interni.

(92) ***C. hostiana*** DC. (1813) [= *C. hornschuchiana* Hoppe (1824)].

Alpi, Italia settentrionale a nord del Po, Istria, Appennino emiliano; dal piano basale a 1500 (2150) m.

Ripe, praterie torbose, torbiere basse, nel *Molinietum*, nel *Trichophoretum caespitosi*, nel *Caricetum davallianae*; specie indifferente; IV-VII.

B. Spighette femminili ovali od oblungo-ovali, approssimate e sessili (tranne talora l'inferiore, più o meno remota e peduncolata); brattee non guainanti o brevem. guainanti, patenti o riflesse, oltrepassanti in lunghezza il culmo.

1. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 15–40 cm., rigidetto e liscio; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 2 mm., convolto-canalicolate, verde-glauche, rigide; spighette 3–5, la terminale maschile, lunga 10–20 mm., le laterali femminili, densiflore, ovato-oblunghe, lunghe 8–16 mm., le superiori strettam. approssimate alla spighetta maschile e sessili, l'inferiore più o meno remota, peduncolata, a penduncolo incluso; brattee fogliacee molto più lunghe dell'infiorescenza, divaricate o riflesse, le superiori non guainanti, l'inferiore brevem. guainante; glume mucronate, largam. ovali, cupree; otricelli più lunghi delle glume, eretto-patenti, membranacei, lunghi 3 mm., olivacei, punteggiati di porporino, glabri, pluricostati, gradualm. attenuati all'apice in rostro breve, bidentato, a fauce ferruginea.

(93) ***C. extensa*** Goodenough (1794).

Istria, Penisola, Sicilia, Malta, Pianosa, Sardegna, Corsica; nel piano basale.

Luoghi erbosi umidi specialm. litoranei marittimi; V-VIII.

2. Otricelli verde-giallastri, non punteggiati, divaricati.

a. Pianta cespugliosa; culmo alto 30–60 cm., gracile, liscio o un po, ruvido in alto; foglie più brevi del culmo, filiformi-convolute, rigide; spighette 2 (raram. 3), approssimate, la terminale maschile, lunga 15-20 mm., la laterale (talora 2) femminile, subglobosa, densiflora, misurante 8-10 mm. in diametro, subsessile; brattea squamiforme, amplessicaule; glume ottuse, castano-scure, strettam. bianco-jaline ai margini e ciliato-denticolate all'apice; otricelli lunghi il doppio delle glume, divaricati, membranacei, lunghi 6–7 mm., verde-giallastri, lucidi, glabri, debolm. nervosi, alati ai margini, bruscam. contratti all'apice in rostro lungo, gracile, oscuro, fortem. ciliato-scabro ai margini, bidentato.

(94) ***C. Mairi*** Coss. & Germ. (1840).

Liguria (da Bordighera e Ventimiglia alla Riviera francese), nel piano basale.

Pendici erbose umide o paludose; rara; V-VI.

b. Foglie larghe 2–5 mm., piane o canalicolato-piane o complicato-piane; glume femminili intere all'apice; otricelli a rostro breve o lungo, non ciliato-scabro ai margini.

I. Culmi alti 20–50 cm.; otricelli giallo-dorati, lungam. rostrati, a rostro curvato in basso.

§. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 20-40 cm., gracile, liscio; foglie lunghe come il culmo o più lunghe, larghe 3–5 mm., piane, verdi (passanti rapidam. al giallo nel secco), flaccide; spighette 3–4, la terminale maschile, lunga 10–20 mm., le laterali femminili (sovente maschili all'apice), ovali o subglobose, densiflore, lunghe 10–15 mm., approssimate alla spighetta maschile e sessili, l'inferiore talora un po' remota a peduncolo incluso; brattee fogliacee più lunghe dell'infiorescenza, divaricate o riflesse, brevem. guainanti; glume subacute, cupree; otricelli molto più lunghi delle glume, divaricati, membranacei, lunghi 5–6 mm., glabri, pluricostati, gradualm. attenuati all'apice in rostro lungo, sempre curvato in basso e bidentato.

(95) ***C. flava*** L. (1753).

Alpi, Italia settentrionale e centrale (fino agli Abruzzi), Corsica; dal piano basale a 2400 m.

Radure boschive, praterie paludose, torbiere basse, margini di sorgenti; V–X.

—— var. ***pygmaea*** Andersson (1849).

Culmo più umile; spighette piccole, subglobose, addensate; otricelli più piccoli.

Alpi.

§§. Culmo alto 30–50 cm., un po' ruvido in alto; foglie larghe 2–2½ mm., canalicolato-piane, verdi; spighetta terminale maschile, lungam. peduncolata, le laterali femminili, ovato-oblunghe od oblunghe, a fiori molto fitti, un po' remote; otricelli lunghi appena 4 mm., bruscam. contratti in rostro lunghetto, curvato in basso nei soli fiori inferiori della spighetta; il resto come nella specie precedente.

(96) ***C. lepidocarpa*** Tausch (1834).

Alpi; da 600 a 2020 m.

Praterie paludose; V–VIII.

— — var. ***nevadensis*** (Boissier & Reuter) Kükenthal (1909).

Culmo alto 4–8 cm.; spighette femminili lunghe solo 3–5 mm.; otricelli lunghi 1½–2 mm.

Corsica; da 1400 a 2400 m.

II. Culmo alto 5–15 cm., liscio; foglie più lunghe del culmo, larghe 2–3 mm., piano-complicate, rigide; spighette 3–4, la terminale maschile, le laterali femminili, ovato-globose, a fiori molto densi, piccole, lunghe 6–8 mm., le superiori ravvicinate e sessili, l'inferiore distante, peduncolata, a peduncolo incluso; otricelli lunghi 2–3 mm., giallo-verdastri, bruscam. contratti in rostro piuttosto breve e diritto; il resto come nelle due specie precedenti.

(97) ***C. Oederi*** Retzius (1779).

Alpi, Penisola, Sicilia; da 310 a 2350 m.

Praterie umide e torbose, ripe fangose (nel *Nanocyperion*), torbiere basse (nel *Trichophoretum caespitosi*); V–VIII.

—— ssp. ***oedocarpa*** Andersson (1849).

Spighetta maschile peduncolata, spighette femminili più o meno remote; brattee sovente eretto–patenti; otricelli più lungam. rostrati.

Alpi.

—— f. ***alpestris*** Ascherson & Graebner (1902).

Culmo alto 3–5 cm.; foglie molto più lunghe del culmo, strettissime e conplicate; spighetta maschile seminascosta, le femminili piccole, globose e approssimate.

Alpi.

XXXV Sectio: ***Elatae*** Kükenthal (1909)

Pianta lassam. cespugliosa; culmo alto 50–100 cm., robusto, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 6–10 mm., piane, verde–pallide, un po' coriacee; spighette 4–5, remote, la terminale maschile (talora ne esiste una seconda più breve), lunga 40–50 mm., le laterali femminili, lunghe 20–35 mm., larghe 6 mm., densiflore, le superiori brevem. peduncolate e per lo più erette, le inferiori lungam. peduncolate, a peduncoli gracili, liberi e quasi lisci, pendule; brattee fogliacee più brevi dell'infiorescenza, lungam. guainanti; glume acuminato–aristate, cupreo–castane; otricelli più lunghi delle glume, obliquo–patenti, membranacei, lunghi 4–4½ mm., verde–pallidi, sovente punteggiati di rosso, glabri, plurinervosi, attenuati all'apice in rostro lungo, profondam. bidentato.

(98) ***C. helodes*** Link in Schrader (1799).

Corsica (a Bastia, Prunelli e Chiavari), nel piano basale.

Praterie ombrose e umide; IV–VII.

XXXVI Sectio: ***Pseudocypereae*** Tuckermann (1843)

Pianta cespugliosa; culmo alto 30–100 cm., robusto, molto scabro sugli angoli; foglie più lunghe del culmo, larghe 5–9 mm., piane, rigidette, verdi, lungam. guainanti; spighette 4–6, la terminale maschile, cilindrica, lunga 3–6 cm., protetta da una brattea setacea, le laterali femminili, cilindriche, densiflore, lunghe 4–5 mm., un po' ravvicinate o l'inferiore remota, lungam. peduncolate a peduncoli setacei, scabri, pendule; brattee fogliacee molto più lunghe del culmo, l'inferiore più o meno guainante; glume piccole, scolorate, ciliate all'apice, decorrenti in una resta lunghissima e irsuta; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, dapprima eretti, poi divaricati, quindi riflessi, coriacei, trigoni, lunghi 4–5 mm., verde–straminei, glabri, plurinervosi, obliquam. stipitati, gradualm. attenuati in rostro lungo, rigidam. e profondam. bidentato.

(99) ***C. pseudocyperus*** L. (1753).

Penisola. Sicilia (Spaccaforno); nel piano basale.

Stagni, paludi, fossati, torbiere basse; V–VII.

XXXVII Sectio: ***Hymenochlaenae*** Drejer (1844)

A. Otricelli a rostro brevissimo o breve, troncato.

1. Pianta brevem. stolonifera; culmo alto 20–60 cm., liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 6–10 mm., piane, molli, verdi; spighette 4–6, distanti, la terminale maschile (talora androgina) lunga fino a 50 mm., le laterali femminili, lassiflore, lunghe 40–60 mm., peduncolate, a peduncoli capillari lisci, generalm. erette; brattee fogliacee più brevi dell'infiorescenza, lungam. guainanti; glume mucronate, pallide, macchiate di ferrugineo; otricelli molto più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 3½–4 mm., verdi, striati di ferrugineo, glabri, plurinervosi, attenuati in rostro brevissimo, troncato alla fauce.

(100) ***C. strigosa*** Hudson (1778).

Italia settentrionale (Novarese), Italia centrale (Toscana, Roma), Italia meridionale (Campania a Fondi), nel piano basale.

Luoghi selvatici umidi, margini di rivi; rara; IV–VI.

2. Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 5–25 cm., filiforme, liscio; foglie molto più brevi del culmo, larghe 1½–2 mm., piane, verdi, rigidette; spighette 3–4, la terminale maschile (talora androgina) pauciflora, lunga 5–10 mm., le laterali femminili, lassiflore a 6–8 fiori, lunghe 8–12 mm., lungam. peduncolate, a peduncoli capillari, debolm. scabri, pendule, le superiori appressate e generalm. superanti la spighetta maschile, l'inferiore più o meno remota; brattee brevem. fogliacee, lungam. guainanti; glume ottuse o assai brevem. mucronate, rossastre o castane, largam. bianco-jaline ai margini; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, membranacei, lunghi 3 mm., ferruginei, lucidi, glabri, non nervati, contratti alla base in stipite breve, attenuati in rostro mediocre, a fauce jalina.

(101) ***C. capillaris*** L. (1753).

Alpi; da (900) 1500 a 2900 m.

Pascoli, torbiere basse, arbusteti nani, nel *Caricetum incurvae*, nel *Firmetum*, nel *Trichophoretum caespitosi*, sulle pareti nell'*Elynetum*, alluvioni torrentizie; elemento artico–alpino; V–VII.

—.— f. ***minima*** Beck (1890).

Culmo non più alto di 3 cm.; foglie lunghe sovente come il culmo; spighette più brevi, 3–5 flore.

Alpi.

—— f. ***major*** Drejer (1841).

Culmo alto 20–60 cm., sovente anche più robusto; spighette inferiori più remote, pluriflore (fino a 10 fiori), solo la spighetta femminile più elevata superante in lunghezza quella maschile.

Alpi orientali (nel Gruppo di Brenta).

B. Pianta cespugliosa; culmo alto 30–60 cm., robusto, liscio, nutante; foglie più brevi del culmo, larghe 4–8 mm., piane, verdi; spighette 4–6, la terminale maschile, lunga 20–40 mm., sovente pendula, le laterali femminili, lunghe 30–50 mm., larghe 3–4 mm., talora subclavate, lassiflore alla base, la superiore prossima alla spighetta maschile e brevem. peduncolata, le altre distanti, lungam. peduncolate, a peduncoli setacei, molto scabri, pendule; brattee superiori setacee, le inferiori fogliacee, più brevi del culmo, lungam. guainanti; glume acuminato-aristate, biancastre o ferrugineo-pallide, a carena verde e scabra; otricelli più lunghi delle glume, obliquo-patenti, membranacei, lunghi 5–6 mm., verde-pallidi, glabri, senza nervature, attenuati alla base, contratti in rostro lungo e sottile, liscio sui margini, a fauce jalina e brevem. bidentato.

(102) ***C. silvatica*** Hudson (1762).

Alpi, Penisola, Gorgona, Elba, Giglio, Ischia, Sicilia, Corsica; dal piano basale a 1500 (1700) m.

Boschi ombrosi di latifoglie (faggete, castagneti, querceti), meno frequentem. di aghifoglie (peccete), arbusteti; IV–VII.

—— f. ***laxula*** (Tineo) Kükenthal (1909).

Pianta più alta; foglie verde-glauche; spighette femminili più brevi, erette.

Istria, Sicilia.

XXXVIII Sectio: ***Secalinae*** O. F. Lang (1851)

Pianta densam. cespugliosa; culmo alto 10–30 cm., robusto, liscio; foglie molto più lunghe del culmo, larghe 3–5 mm., piane in alto, complicate in basso, verde-glauche, coriacee; spighette 5–7, le 1–3 superiori maschili, contigue, strettam. cilindriche, spesso subclavate, lunghe 10–15 mm., le restanti 3–4 femminili, ovato-oblunghe, lunghe 20–30 mm., larghe 8–10 mm., remote o le superiori ravvicinate, subsessili, l'inferiore peduncolata, a peduncoli inclusi (raram. liberi), erette; brattee fogliacee molto più lunghe dell'infiorescenza, le superiori brevem., l'inferiore lungam. guainanti; glume ottusette o acute, castano-pallide, a carena verde, scabra; otricelli molto più lunghi delle glume, regolarm. tetrastichi o pentastichi, suberetti, suberoso-coriacei, piani sul ventre, marcatam. convessi sul dorso, lunghi 9–10 mm., lucidi, minutam. ruvidi, plurinervosi, attenuati alla base, strettam. alati e seghettati ai margini, gradualm. attenuati in rostro lungo, un po' ricurvo, profondam. bidentato, a fauce jalina.

(103) ***C. hordeistichos*** Villars (1787).

Istria (?), Carinzia, Croazia, Corsica (qui non ritrovata); nel piano basale.

Praterie e brughiere umide, fossati, IV–VII.

XXXIX Sectio: ***Hirtae*** Tuckermann (1843)

A. Pianta stolonifera; culmo alto 30–100 cm., gracile ma rigido, debolm. triquetro, liscio o ruvido in alto; foglie più brevi del culmo, strettissime, filiformi-canalicolate, settato-nodose, verde-glauche, rigide; spighette 3–4, le 1–2 superiori maschili, cilindrico-lineari, lunghe 20–60 mm., le restanti 1–3 femminili, cilindriche od ovato-oblunghe, lunghe 15–30 mm., larghe 5–6 mm., densiflore, remote, sessili o l'inferiore brevem. peduncolata; brattee fogliacee, l'inferiore appena più lunga dell'infiorescenza e brevissimam. guainante; glume mucronate, nerastre o rossastre; otricelli appena più lunghi delle glume, obliquo-patenti, coriacei, lunghi 4–5 mm., verde-straminei, densam. grigio-tomentosi, debolm. nervosi, contratti alla base, quasi bruscam. contratti all'apice in rostro breve, profondam. biforcato.

(104) ***C. lasiocarpa*** Ehrhart (1784) [= *C. filiformis* Goodenough (1794)].

Alpi, Abruzzi (torbiera di Campotosto); dal piano basale a 1800 (1980) m.

Praterie paludose e torbose, rive di stagni e laghi, torbiere basse e alte; specie d'interramento, talora in associazioni proprie (*Caricetum lasiocarpae* o *Filiformetum*); IV–VI.

Utilizzata per lettiera.

B. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 15–45 cm., gracile ma rigido, debolm. triquetro, liscio; foglie più brevi del culmo, larghe 2–4 mm., piane, molli, più o meno irsute sulle due facce, lungam. guainanti, a guaine densam. irsute; spighette 4–5, le 2–3 superiori maschili, approssimate, lunghe 15–30 mm., le restanti 2–3 femminili, più o meno clavate, lunghe 20–40 mm., larghe 6 mm., densiflore, remote, la superiore subsessile, le inferiori peduncolate, a peduncoli setacei, peloso-irsuti, erette; brattee fogliacee lunghe circa come il culmo, le superiori brevem., l'inferiore lungam. guainante; glume lungam. acuminato-aristate, pallide; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, subcoriacei, turgidi, lunghi 5–7 mm., irsuti, pluricostati, brevissimam. stipitati, gradualm. attenuati all'apice in rostro lungo, profondam. biforcato, a denti un po' divergenti, scabri sui lati esterni e interni.

(105) ***C. hirta*** L. (1753).

Alpi, Penisola, Elba, Corsica; dal piano basale a 1700 m.

Praterie umide, ripe, argini, fossati, margini di vie, nei terreni fangosi o anche asciutti, sabbiosi o argillosi, nel *Cyperetum flavescentis*; IV–VII.

XL. Sectio: ***Physocarpae*** Drejer (1844)

A. Pianta stolonifera; culmo alto 30–60 cm., ad angoli ottusi, liscio; foglie più lunghe del culmo, larghe 2–3 mm., canalicolate, glauche, rigide; spighette 3–6, le 2–3 superiori (raram. 1) maschili, lineari, lunghe 20–60 mm., le restanti 2–3 femminili, cilindriche, lunghe 30–50 mm., larghe 6–8 mm., densiflore e remote, le superiori brevem. peduncolate, l'inferiore più lungam. peduncolata, a peduncoli setacei, lisci, erette; brattee fogliacee più lunghe del culmo, l'inferiore un po' guainante; glume subacute, ferrugineo–oscure, bianco-jaline ai margini specialm. verso l'apice, a carena verde; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, divaricati, membranacei, turgidi, lunghi 4–5 mm., verde-straminei, lucidi, glabri, plurinervosi, brevem. stipitati, bruscam. contratti in rostro lunghetto, sottile, liscio sui margini, brevem. biforcato.

(106) ***C. inflata*** Hudson (1778) [= *C. rostrata* Stokes in With. (1787), *C. ampullacea* Goodenough (1794)].

Alpi, Italia settentrionale a nord del Po, Emilia (Francolino nel Ferrarese), Toscana, Appennini, Corsica (?); dal piano basale a 2400 m.

Paludi, rive di laghi, fiumi e pozze, fossati, torbiere basse e alte; specie d'interramento in associazioni proprie o in consorzio con la specie seguente (*Caricetum inflato–vesicariae*); V–VII.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera.

B. Pianta stolonifera; culmo alto 30–100 cm., ad angoli acuti, molto scabro; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 3–5 mm., piane, rigidette; spighette 4–5, le 2–3 superiori maschili, lineari, lunghe 30–60 mm., le restanti 2–3 femminili, oblungo–cilindriche, lunghe 30–70 mm., larghe 9–12 mm., grosse, remote, la superiore sessile, le inferiori brevem. peduncolate, a peduncoli setacei, un po' scabri, talora pendule; brattee fogliacee, più lunghe del culmo, l'inferiore appena guainante; glume acuminate, castane, bianco–jaline ai margini, a carena verde; otricelli più lunghi e più larghi delle glume, eretto–patenti, subcoriacei, turgido–trigoni, lunghi 6–8 mm., verde–giallastri, lucidi, glabri, plurinervosi, brevissimam. stipitati, gradualm. attenuati all'apice in rostro mediocre, biforcato.

(107) ***C. vesicaria*** L. (1753).

Alpi, Penisola, Corsica; dal piano basale a 2200 m.

Praterie umide, paludi, ripe, fossati; specie d'interramento in associazione generalm. con la specie precedente (*Caricetum inflato–vesicariae*); V–VII.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera.

XLI Sectio: ***Paludosae*** Fries (1835)

A. Piante robuste a culmo alto 30–120 cm.; foglie larghe 4–12 mm., sempre piane; otricelli obliquo–patenti.

1. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 30–100 cm., ad angoli acuti, molto scabro; guaine basilari porporine, molto sfibrate; foglie lunghe circa come il culmo, larghe 4–9 mm., piane, verde–glauche; spighette 5–7, le 2–3 superiori maschili, cilindriche, grossette, lunghe 20–40 mm. e contigue, le restanti 2–4 femminili, cilindriche, sovente subclavate, lunghe 30–70 mm., larghe 6–7 mm., densiflore, un po' remote, la superiore sessile, le inferiori più o meno peduncolate, erette; brattee fogliacee non guainanti, l'inferiore più lunga dell'infiorescenza; glume mucronate o aristate, porporine; otricelli appena più lunghi delle glume, ma più larghi, submembranacei, compresso–trigoni, lunghi 3 ½–4 mm., olivaceo–bruni, minutam. papillosi, glabri, pluricostati, lungam. stipitati, quasi bruscam. contratti all'apice in rostro breve, smarginato o bidentato, ricurvo, a fauce colorata.

(108) ***C. acutiformis*** Ehrhart (1789) [= *C. paludosa* Goodenough (1794)].

Alpi, Penisola, Sicilia, Sardegna, Corsica, Isole Tremiti; nel piano basale fino a 700 (eccezionalm. più in alto e fino a 2100) m.

Ripe di corsi d'acqua lenti, di pozze e stagni, praterie torbose; in associazioni proprie (*Magnocaricetum*); IV–VI.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera.

2. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 60–120 cm., ad angoli acuti, molto scabro; guaine basilari brune, integre; foglie appena più lunghe del culmo, larghe 6–12 mm., piane, verde–glauche, coriacee; spighette 7–8, le 3–5 superiori maschili, cilindriche, grosse, lunghe 20–60 mm., contigue, le restanti 2–5 femminili, cilindriche, lunghe 30–90 mm., larghe 8–10 mm., densiflore, le superiori poco remote, subsessili o brevem. peduncolate, l'inferiore distante, lungam. peduncolata, a peduncolo rigidetto, liscio, sovente pendula; brattee fogliacee più lunghe del culmo, l'inferiore brevem. guainante; glume nerastre o rossastre, attenuate in resta lunga e scabra; otricelli lunghi circa come le glume, subcoriacei, turgido–trigoni, lunghi 5–6 mm., olivaceo–bruni, non papillosi, glabri, plurinervosi, contratti alla base, gradualm. attenuati all'apice in rostro breve, grossam. biforcato.

(109) ***C. riparia*** Curtis (1801).

Alpi, Penisola, Sicilia, Sardegna, Corsica; nel piano basale.

Praterie paludose, fossati, ripe; V–VI.

Utilizzata come eccellente pianta da lettiera, e come materiale ad intreccio e copertura; cfr. *C. elata* (43).

B. Pianta lungam. stolonifera; culmo alto 30–60 cm., gracile, nutante all'antesi, triquetro, liscio o un po' scabro all'apice; foglie appena più lunghe del culmo, larghe 2–3 mm., revolute ai margini, verde-glauche, rigidette, talora ruvide di sopra; guaine basilari bruno-porporine, debolm. sfibrate; spighette 5–7, le 1–3 superiori maschili, cilindriche, spesso subclavate, lunghe 20–30 mm., contigue, le restanti 2–4 femminili, lunghe 10–20 mm., larghe 5–7 mm., densiflore, remote, la superiore sessile e generalm. di forma ovale, le inferiori più o meno peduncolate, erette; brattee fogliacee, l'inferiore più lunga dell'infiorescenza e sovente un po' guainante, glume acuminato-aristate, porporine; otricelli più lunghi delle glume, suberetti, spugnoso-coriacei, turgido-trigoni, lunghi 4–5 mm., olivaceo-bruni, opachi, glabri, nervosi, contratti alla base, gradualm. attenuati all'apice in rostro breve, grossam. biforcato, a denti porporini, scabri sui lati interni.

(110) ***C. nutans*** Host (1801).

Alpi orientali (Val Venosta nella palude di Rabland [Rablander Moos], Val Pusteria a Welsberg, Monte Baldo [qui non ritrovata], Stiria), nel piano basale.

Praterie umide e paludose; elemento steppico (pannonico); V–VI.

IBRIDI

(6 × 28) *C. davalliana* × *stellulata* Papon (1886).
[= *C. Paponi* Muret ex Durand & Pitt. (1883)].
Alpi orientali (Telfenberg, presso Sterzing, 1000 m.).

(6 × 28) *C. davalliana* × *stellulata* var. *grypos* Kneucker in Kükentha (1909).
Alpi orientali (Alpe di Siusi).

(12 × 28) *C. foetida* × *stellulata* var. *grypos* Kükenthal in A. & G. (1902).
[= *C. Laggeri* Wimmer (1854)].
Alpi (dal Vallese e San Gottardo ai Grigioni), da 2000 a 2500 m.

(12 × 31) *C. foetida* × *Lachenali* Christ (1885).
[= *C. Kükenthali* Dörfler (1900)].
Alpi (dal M. Cenisio al San Gottardo e Canton Ticino), da 2000 a 2700 m.

(12 × 34) *C. foetida* × *brunnescens* Kneucker in A. & G. (1902).
[= *C. lobata* Schkuhr (1801)].
Alpi occidentali (dal Delfinato e Vallese al San Gottardo).

(14 × 29) *C. muricata* × *remota* Kneucker (1895).
[= *C. pseudoaxillaris* Richter (1890)].
Veneto.

(19 × 20) *C. paradoxa* × *paniculata* Figert (1889).
[= *C. Rotae* De Notaris (1848)].
Pavia.

(28 × 33) *C. stellulata* × *canescens* Haussknecht in A. & G. (1902).
[= *C. biharica* Simonkai (1886)].
Alpi orientali (Valtellina a Morbegno, Val Daone).

(31 × 34) *C. Lachenali* × *brunnescens* Elfstrand.
[= *C. Zahni* Kneucker (1891)].
Alpi occidentali (Grimsel), fra 2160 e 2200 m.

(35 × 36) *C. Halleri* × *nigra*.
Alpi orientali (Albula).

(35 × 38) *C. Halleri* × *atrata* Kneucker (1899).
[= *C. Candriani* Kneucker (1899)].
Alpi orientali (Albula).

(36 × 43) *C. nigra* × *elata*.
Trentino (Civezzano in Prà del Val).

(40 × 43) *C. fusca* × *elata* Kükenthal (1909).
Canton Ticino (Giubiasco), Grigioni (Engadina).

(41 × 43) *C. gracilis* × *elata* Kükenthal (1909) f. *super-Hudsoni* Kükenthal (1909).
Alpi orientali (Tirolo a Lans).

(43 × 109) *C. elata* × *riparia* Pampanini (1904).
[= *C. Nicoloffi* Pampanini (1904)].
Veneto (riva orientale del Lago di Santa Maria presso Vittorio).

(52 × 61) *C. verna* × *nitida* A. & G. (1902).
[= *C. Ferdinandi-Sauteri* A. & G. (1902)].
Alpi orientali (M. Guntschna presso Bolzano).

(52 × 87) *C. verna* × *ferruginea* A. & G. (1902).
Alpi orientali (Bolzano).

(57 × 58) *C. digitata* × *ornithopoda* Haussknecht (1888) f. *superdigitata* Kükenthal (1909).
[= *C. Duftti* Haussknecht (1888)].
Alpi orientali (Spluga, Trento).

(65 × 66) *C. panicea* × *vaginata* Hager (1920).
Alpi orientali (Lago di San Moritz).

(72 × 73) *C. diversicolor* × *hispida* A. & G. (1902).
Ventimiglia.

(84 × 88) *C. sempervirens* × *fimbriata* Kükenthal (1905).
Alpi orientali (Poschiavino, sotto le miniere dell'Alpe di Canciano, fra 1900 e 2200 m.).

(90 × 97) *C. punctata* × *Oederi* Brügger (1878–80).
[= *C. adulterina* Chenevard (1902)].
Alpi orientali (Monteceneri).

(92 × 95) *C. hostiana* × *flava* A. Br. (1846).
[= *C. xanthocarpa* Degl. in Lois. (1807)].
Alpi orientali (Lago di Muzzano, Comasco presso Prato, Grigioni, Bormiese, Tonale, Alto Adige, Trentino a Fiavé).

(92 × 97) *C. hostiana* × *Oederi* Kneucker (1891).
[= *C. pauliana* P. Schultz (1854)].
Italia settentrionale (?).

(95 × 96) *C. flava* × *lepidocarpa* Haussknecht (1884) f. *superflava* Kükenthal (1909).
[= *C. pieperiana* P. Junge (1904)].
Alpi orientali (Val Tschamin nel Rosengarten, 1400 m.).

(95 × 97) *C. flava* × *Oederi* Brügger (1878-80) f. *normalis* Kükenthal (1909).
[= *C. alsatica* Zahn (1890)].
Alpi orientali (Arco).

(106 × 107) *C. inflata* × *vesicaria* Haussknecht.
[= *C. pannewitziana* Figert (1887)].
Alpi orientali (Poschiavino all'Alpe Campascio, al Ritten sopra Bolzano).

REPERTORIO DEI NOMI E SINONIMI

Acutae 643
acutiformis (108) 678
× *adulterina* 680
alba (64) 656
– *aprica* 656
Albae 655
alpestris (54) 651
– *corsica* 651
– *occultata* 651
alpicola 638
alpina 641
× *alsatica* 681
ambigua (50) 648
ampullacea 677
Arenariae 634
atrata (38) 642
– *altissima* 643
– *aterrima* 643
– *euatrata* 642
– *rectiuscula* 643
Atratae 681
atrofusca (80) 664
austroalpina (89) 669

Baldenses 626
baldensis (9) 626
bicolor (39) 643
× *biharica* 680
brachystachys (79) 663
brizoides (23) 634
brunnescens (34) 638
Buekі (44) 646
Buxbaumi 642
caespitosa (42) 645
× *Candriani* 680
canescens (33) 638
– *fallax* 638
– *robustior* 638
Canescentes 637
capillaris (101) 674
– *major* 675
– *minima* 674
capitata (1) 622
Careyanae 661
caryophyllea 649
contigua 630
curvula (10) 626
– *elongata* 628
– *eucurvula* 628
– *major* 628
– *olenica* 628
– *pallida* 628
– *pygmaea* 628
– *rodnensis* 628
– *Rosae* 628
Curvulae 626
cyperoides (8) 626

davalliana (6) 623
– *cyrnea* 623
– *sieberiana* 623
depauperata (77) 662
depressa (51) 649
– *basilaris* 649
– *tenella* 649
diandra (18) 632

digitata (57) 653
– *bulgarica* 653
– *glabrescens* 653
Digitatae 651
dioica (7) 624
– *isogyna* 624
Dioicae 623
distachya (17) 632
– *sardoa* 632
distans (91) 670
diversicolor (72) 659
– *claviformis* 659
– *cuspidata* 659
– *erythrostachys* 659
divisa (22) 634
– *ammophila* 634
– *chaetophylla* 634
Divisae 633
divulsa (16) 631
– *Chaberti* 631
– *polycarpa* 632
– *Duffti* 680

echinata 636
elata (43) 645
Elatae 673
elongata (30) 637
– *Gebhardi* 637
Elongatae 636
ericetorum (46) 647
– *approximata* 647
extensa (93) 671

× *Ferdinandi-Sauteri* 680
ferruginea (87) 668
– *Kerneri* 668
– *spadicea* 668
– *tenerrima* 668
filiformis 676
fimbriata (88) 669
firma (83) 665
flacca 659
flava (95) 672
– *pygmaea* 672
foetida (12) 629
– *pallescens* 629
Foetidae 629
frigida (81) 664
Frigidae 663
Fritschi (49) 648
fuliginosa (82) 665
fusca (40) 644
– *stolonifera* 644
– *subrigida* 644

glauca 659
Goodenowi 644
gracilis (41) 645
Grioleti (69) 658

Halleri (35) 641
halleriana 651
heleonastes (32) 638
helodes (98) 673
hirta (105) 676
Hirtae 676
hispida (73) 661
hordeistichos (103) 676
hornschuchiana 670
hostiana (92) 670
Hudsoni 645
humilis (56) 652
Hymenochlaenae 674

incurva 629
Incurvae 629
inflata (106) 677
intermedia (26) 635

juncifolia (11) 629

× *Kükenthali* 679

Lachenali (31) 637
× *Laggeri* 679
lagopina 637
Lamprochlaenae 654
lasiocarpa (104) 676
lepidocarpa (96) 672
– *nevadensis* 672
leporina (27) 635
– *alpina* 636
– *subfestiva* 636
levis (85) 667
limosa (62) 655
– *pauciflora* 655
Limosae 654
× *lobata* 679

macrolepis (86) 668
magellanica (63) 655
Mairi (94) 671
maxima 659
Maximae 658
Micheli (75) 662
microcarpa (71) 659
Microcephalae 621
microglochin (4) 622

Mitratae 648
montana (47) 647
– *bulboides* 647
Montanae 646
mucronata (78) 663
Mühlenbergianae 630
muricata (14) 630
– *mediterranea* 630

× *Nicoloffi* 680
nigra (36) 642
nitida (61) 654
nutans (110) 679

Oederi (97) 673
– *alpestris* 673
– *oedocarpa* 673
olbiensis (74) 661
ornithopoda (58) 653
– *elongata* 653
– *virescens* 653
ornithopodioides (59) 654
Ovales 635

Pachystylae 657
Pairaei (15) 631
– *Leersi* 631
pallescens (67) 657
– *glaberrima* 657
paludosa 678
Paludosae 678
panicea (65) 656
– *ferruginea* 656
Paniceae 656
paniculata (20) 633
Paniculatae 632
× *pannewitziana* 681
panormitana (45) 646
× *Paponi* 679
paradoxa (19) 633
pauciflora (5) 623
× *pauliana* 681
pediformis (55) 652
– *rhizina* 652
pendula (70) 659
Petraeae 622
Physocarpae 677
× *pieperiana* 681
pilosa (76) 662
pilulifera (48) 648
polygama (37) 642
praecox (24) 635
× *pseudoaxillaris* 679
Pseudocypereae 673
pseudocyperus (99) 674
pulicaris (3) 622
punctata (90) 670

refracta 660
remota (29) 637
repens (25) 635
Rhomboidales 661
riparia (109) 678
rostrata 677
× *Rotae* 679
rupestris (2) 622

Schellhammeria 626
Schiedeanae 632
Secalinae 675
sempervirens (84) 666
– *aurigerana* 666
silvatica (102) 675
– *laxula* 675
sparsiflora 657
Spirostachyae 669
stellulata (28) 636
– *grypos* 636
stenophylla (21) 633
Stenorhynchae 629
stricta 645
strigosa (100) 674
supina (60) 654

tenax 669
tenuis 663
teretiuscula 632
tomentosa (68) 657
– *decalvescens* 658
– *lucana* 658
Trachychlaenae 659

umbrosa (53) 651
– *decalvata* 651
Unciniaeformes 622

vaginata (66) 657
Vahli 641
verna (52) 649
– *mollis* 649
vesicaria (107) 677
vulpina (13) 629
– *bracteata* 630
– *nemorosa* 630

× *xanthocarpa* 680

× *Zahni* 680

RIASSUNTO

L'importanza di conoscere i *Carex* è giustificata dall'interesse economico che hanno numerose specie di questo vasto genere: alcune infestanti, altre utili (per lettiera, copertura e intreccio), altre ancora caratteristiche di ben determinate associazioni pratensi (*Firmetum*, *Curvuletum*, ecc.): vengono descritte per l'Italia 110 specie coordinate in una chiave analitica che ne permette la facile classificazione.

SUMMARY

THE ITALIAN SEDGES (*CAREX*)

by Luigi Fenaroli

The knowledge of the sedges (*Carex*) is important on account of the economic interest of many species of this extensive genus; some are noxious, some are useful as straw or thatch and twine material, and some too are characteristic of typical pasture associations (*Firmetum*, *Curvuletum*, a. s. o.). The author gives a description of 110 Italian species and a key for their easy classification.

Ricevuto l'8 settembre 1948.

PREPOSTO ALLA PUBBLICAZIONE: Giulio Trinchieri

Finito di stampare il 30 settembre 1949

NORME PER I COLLABORATORI

1. – Sono accolti per la pubblicazione negli *Annali della Sperimentazione Agraria* unicamente i lavori originali, a carattere sperimentale, eseguiti negli Istituti di sperimentazione agraria dipendenti dal Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste o da questo sussidiati. I lavori, di norma, non debbono superare 32 pagine di stampa; le tabelle e le illustrazioni in essi contenute debbono essere ridotte allo stretto necessario.

2. – I lavori di cui si chiede la pubblicazione debbono essere inviati alla Redazione degli *Annali della Sperimentazione Agraria* (Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste, Direzione Generale della Produzione Agricola, Divisione III) redatti nella forma definitiva e dattilografati; saranno trasmessi alla Redazione suddetta insieme con una lettera di accompagnamento, firmata dal direttore dell'Istituto da cui essi provengono. Gli originali non saranno restituiti agli autori.

3. – I nomi scientifici (latini) di piante e animali debbono essere scritti in lettere minuscole e sottolineati con una linea intera.

I nomi delle varietà (non latini) debbono essere scritti in lettere minuscole e fra virgolette.

I nomi degli autori citati nel testo, nonchè le parole o frasi su cui si desidera di richiamare l'attenzione del lettore debbono essere sottolineati con una linea spezzata (– – – – – – – – – – –).

Gli autori sono pregati di non sottolineare parole o frasi per nessun'altra ragione e di non scrivere intere parole o frasi in lettere maiuscole.

4. – Per i numeri decimali debbono essere adoperate virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

5. – Per le unità di misura si farà sempre uso delle apposite abbreviazioni. Per es.:

m	= metro	γ	= milionesimo di grammo	cc	= centimetro cubico
dm	= decimetro	%	= per cento	h	= ora
cm	= centimetro	N	= normale	min	= minuto primo
mm	= millimetro	pH	= pH, Ph	sec	= minuto secondo
μ	= micron	cm^2	= centimetro quadrato	σ	= millesimo di secondo
mμ	= micromicron	mm^2	= millimetro quadrato	‰	= per mille
m^2	= metro quadrato	′	= minuto d'arco	0, N	= decimo normale
mol	= grammo molecola	″	= secondo d'arco	g–eq	= grammo equivalente
milmol	= grammo molecola 1000	l	= litro		

6. – Le formule chimiche debbono essere scritte con indici in basso. Es.: CO_3.

7. – Le chiamate nel testo di eventuali note messe a pie' di pagina debbono essere indicate per mezzo di asterischi.

8. – I grafici debbono essere tracciati con inchiostro di Cina su cartoncino bianco levigato, ma non lucido.

9. – Le didascalie delle illustrazioni, nonchè le tabelle debbono essere scritte su fogli distinti da quelli del testo.

10. – Ogni lavoro deve essere sempre accompagnato da un riassunto (in forma impersonale) del suo contenuto essenziale (scopo del lavoro, risultati ottenuti). Detto riassunto sarà pubblicato anche in lingua inglese.

11. – L'elenco bibliografico, compilato secondo l'ordine alfabetico dei cognomi degli autori citati e munito dei numeri progressivi di riferimento a quest'ultimi, deve trovarsi alla fine del lavoro.

I numeri di riferimento bibliografico, nel testo, debbono essere scritti tra parentesi, al livello del testo stesso.

I dati relativi a ogni citazione bibliografica saranno indicati nell'ordine seguente:

a) cognome (i) dell'autore e iniziale (i) del suo nome (o dei suoi nomi); *b*) titolo del lavoro citato; *c*) titolo del periodico in cui il lavoro è stato pubblicato; *d*) luogo di pubblicazione del periodico; *e*) data di pubblicazione del periodico; *f*) numero dell'annata o del fascicolo del periodico; *g*) numero delle pagine (prima e ultima) del lavoro citato; *h*) numero delle figure o illustrazioni (nel testo o fuori testo); *i*) elenco bibliografico ove questo presenti un particolare interesse per il lettore; *j*) nelle citazioni bibliografiche di opere non periodiche, intercalare tra il luogo e la data di pubblicazione il nome dell'editore o dell'impresa editoriale e far seguire il numero del volume o tomo cui ci si riferisce, nonchè quello delle pagine, delle figure, ecc.

Gli *Annali della Sperimentazione Agraria* (nuova serie) sono in vendita presso la
LIBRERIA DELLO STATO
Piazza Giuseppe Verdi, ROMA
Prezzo di ogni numero: L. 200 (per l'estero il doppio)